



VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA  
EKONOMICKÁ FAKULTA

KATEDRA PODNIKOHOSPODÁŘSKÁ

Návrh nového způsobu skladování

Proposal of the New Way of Warehousing

Student: Bc. David Špíler

Vedoucí diplomové práce: Ing. Leo Tvrdoň, Ph.D.

Ostrava 2013

VŠB - Technická univerzita Ostrava  
Ekonomická fakulta  
Katedra podnikohospodářská

## Zadání diplomové práce

Student: **Bc. David Špiler**  
Studijní program: N6208 Ekonomika a management  
Studijní obor: 6208T020 Ekonomika podniku  
Specializace: 00 Ekonomika podniku  
Téma: **Návrh nového způsobu skladování**  
**Proposal of the New Way of Warehousing**

Zásady pro vypracování:

1. Úvod
  2. Teoretická východiska skladování
  3. Charakteristika společnosti EMOS spol. s r. o.
  4. Analýza současného způsobu skladování
  5. Návrhy a doporučení nového řešení skladování
  6. Závěr
- Seznam použité literatury  
Seznam zkratk  
Prohlášení o využití výsledků diplomové práce  
Seznam příloh  
Přílohy

Seznam doporučené odborné literatury:


MANZINI, Riccardo. *Warehousing in the global supply chain: advanced models, tools and applications for storage systems*. 1st ed. New York: Springer, 2012. 482 p. ISBN 978-1-4471-2273-9.  
PERNICA, Petr. *Logistika (supply chain management) pro 21. století*. 2. díl. 1. vyd. Praha: Radix, 2005. 536 s. ISBN 80-86031-59-4.  
SIXTA, Josef a Václav MAČÁT. *Logistika: teorie a praxe*. 1. vyd. Brno: CP Books, 2005. 315 s. ISBN 80-251-0573-3.

Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.


Vedoucí diplomové práce: **Ing. Leo Tvrdon, Ph.D.**

Datum zadání: 23.11.2012

Datum odevzdání: 26.04.2013

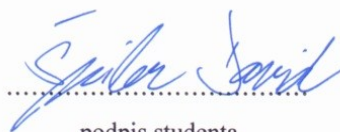
  
Ing. Josef Kašík, Ph.D.  
vedoucí katedry



  
prof. Dr. Ing. Dana Dluhošová  
děkanka fakulty

Prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci včetně příloh vypracoval samostatně s využitím uvedených zdrojů.

V Ostravě 23. 4. 2013

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Filip David', written over a dotted line.

podpis studenta

### **Poděkování**

Tímto bych rád poděkoval svému vedoucímu diplomové práce Ing. Leu Tvrdoňovi, Ph.D., který mi byl svými odbornými znalostmi oporou pro dosažení zadaného cíle. Dále bych chtěl touto cestou poděkovat pracovníkům společnosti EMOS spol. s r.o. za cenné informace z praxe, bez nichž by nebylo možné tuto diplomovou práci dokončit. Velmi děkuji také svým nejbližším za podporu, kterou mi během studií poskytli.

# Obsah

<b>1. Úvod.....</b>	<b>5</b>
<b>2. Teoretická východiska skladování.....</b>	<b>7</b>
2.1 Logistika.....	7
2.1.1 Cíle logistiky .....	8
2.1.2 Logistické náklady.....	10
2.2 Skladování.....	13
2.2.1 Funkce skladování.....	14
2.2.2 Průběh skladových operací.....	15
2.2.3 Velikost skladu .....	17
2.2.4 Paletizace.....	18
2.2.5 Automatizace skladu .....	18
2.3 Typy skladových technologií .....	20
2.3.1 Charakteristika jednotlivých skladových technologií.....	20
2.4 Manipulační a přepravní prostředky.....	21
2.4.1 Charakteristiky jednotlivých přepravních prostředků .....	21
2.5 Manipulační prostředky a zařízení .....	23
2.5.1 Charakteristika jednotlivých manipulačních prostředků a zařízení.....	23
2.5.2 Regálový zakladač.....	26
2.5.3 Příjmové a výdajné zařízení .....	27
2.6 Umístění a řízení zásob ve skladu .....	28
2.6.1 Strategie skladování.....	28
2.6.2 Analýza ABC .....	30
<b>3. Charakteristika společnosti EMOS spol. s r. o. ....</b>	<b>33</b>
<b>4. Analýza současného způsobu skladování.....</b>	<b>35</b>
4.1 Popis logistického centra společnosti EMOS spol. s r. o. ....	35
4.1.1 Charakteristika jednotlivých částí logistického centra .....	35
4.2 Redukce aktuálních informací a dat .....	40
4.2.1 Filtrace dat.....	41
4.3 Objem zboží .....	45
4.3.1 Postup výpočtu objemu zboží.....	45
4.4 Analýza nových přepravních prostředků.....	46
4.4.1 Charakteristika vybraných typů přepravek.....	46
4.4.2 Analýza vhodného množství přepravek .....	48
4.4.3 Kontrola hmotnostního omezení .....	50

4.5 Analýza výdejů zboží .....	52
4.5.1 Možnosti uspořádání zboží v rámci nového způsobu skladování .....	52
4.5.2 Analýza požadované výkonnosti zakladače .....	54
4.6 Doplnující informace a závěrečné srovnání s dosavadním skladováním .....	54
4.6.1 Stanovení přibližné ceny, vhodné umístění a srovnání vychystávacích časů.....	55
<b>5. Návrhy a doporučení nového řešení skladování .....</b>	<b>57</b>
<b>6. Závěr.....</b>	<b>60</b>
<b>Seznam použité literatury .....</b>	<b>62</b>
<b>Seznam zkratk.....</b>	<b>64</b>
<b>Prohlášení o využití výsledků diplomové práce</b>	

# 1. Úvod

Všichni majitelé, manažeři a zaměstnanci velkých, středních nebo i malých podniků jsou si moc dobře vědomi toho, že nositelem zisku je zákazník. Jestliže je zákazník s nabízeným produktem nebo službou spokojený, bude se nejen vracet, ale také vytvoří společnosti tu nejlepší reklamu – referenci. Spokojenost zákazníka znamená nejen nízká cena, ale také kvalita, rychlé a bezpečné dodání, servis, doprovodné služby, informovanost a podobně. Převážnou část těchto a také řady dalších požadavků může firma ovlivnit za pomoci logistiky.

Za několik posledních let došlo v logistice k řadě významných a kladných změn. Tou nejdůležitější se stala skutečnost, že logistika začala být ve firmě respektovaným a zároveň rovnocenným oborem, stejně jako je například marketing, finance atd. Další významný mezník, který podpořil vážnost tohoto vědního oboru, bylo postupné zakládání samostatných středisek v jednotlivých společnostech. Tento trend se postupem času přenesl z velkých firem na středně velké podniky a následně s nepatrnou změnou také na malé firmy. I když si malé společnosti nemohou dovolit zakládat jednotlivá logistická střediska nebo pracoviště, především z důvodu své velikosti, bývá této problematice i přes to všechno věnováno čím dál větší množství času a prostoru.

Efektivní proces skladování nesouvisí jen s rychlým dodáním zboží, ale také například s cenou daného výrobku (služby). Stejně tak řádně promyšlený proces přepravy nesouvisí pouze s rychlostí dodání zboží, ale také s bezpečností, cenou výrobku a například i s kvalitou doprovodných služeb.

Navíc pro velkou řadu zákazníků je stále nejdůležitější nízká cena. I když se nesčetné množství výrobků vyrábí v Číně a podobných asijských státech, kde je výrobní cena prozatím nejnížší, nelze se spoléhat pouze na tuto „výhodu“. Už jen kvůli tomu, že pomalu ale jistě ztrácí podobu konkurenční výhody. Alternativní řešení nabízí logistika. Zcela efektivní a konkurenčně výhodné bude, jestliže se firma zaměří například na alternativní pohony, optimální způsoby přepravy, efektivnější skladování a podobné aktivity. Obecně řečeno na logistiku a její části. I touto cestou může firma dosáhnout snížení svých nákladů a následně i ceny svého výrobku, respektive služby.



Cílem mé diplomové práce je analyzovat současný způsob skladování ve společnosti EMOS spol. s r. o. a následně navrhnout efektivnější způsob vychystávání zboží.

Diplomová práce je rozdělena do šesti stěžejních kapitol včetně úvodu, návrhů a doporučení a závěru. Druhá kapitola diplomové práce se zabývá teoreticko metodickou částí s popisem jednotlivých logistických pojmů, procesů a technologií. Předmětem třetí kapitoly je charakteristika společnosti EMOS spol. s r. o. Navazující čtvrtá kapitola je ve svém počátku zaměřena na analýzu současného způsobu skladování v logistickém centru společnosti. Následně prostřednictvím analýzy aktuálních informací a dat je zjišťováno využití a také náklady na realizaci návrhu nového způsobu skladování. Pátá část diplomové práce je věnována návrhům a doporučením, prostřednictvím kterých může společnost EMOS spol. s r. o. zvýšit rychlost svého vychystávání.

## 2. Teoretická východiska skladování

### 2.1 Logistika

Logistika je pojem, který v posledních letech nabývá postupně na významu. I přesto, že patří k mladým vědním disciplínám, jen těžko by se hledala v dnešním světě společnost, která nemá žádné zkušenosti s činností spadající pod tento pojem. Manažeři jsou si moc dobře vědomi toho, že logistika řádně ovlivňuje jejich zisky, podíly na trhu, spokojenost zákazníků a také konkurenční výhody. Z tohoto důvodu věnují této problematice čím dál více času, peněz a prostoru. V posledních letech zakládají ve svých společnostech také samostatné logistické úseky.

#### *Vznik logistiky*

Již v 9. století se objevují první zmínky o logistice, a to ve spojení s armádou. Od tohoto historického období se logistika neustále vyvíjela a rozvíjela do dalších odvětví. Rok 1600 je dalším důležitým mezníkem, kdy se pojem logistika začal využívat v praktickém počítání s čísly.

Druhá světová válka přispěla ve velkém měřítku k novému rozkvětu původního předmětu logistiky. Jejím hlavním úkolem bylo zajistit rychlou, levnou a bezpečnou přepravu munice, bojové techniky, vojáků a v neposlední řadě také jídla. Jelikož se ukázala logistika jako nepostradatelná, stala se od této chvíle zcela respektovaným oborem. Veškeré zkušenosti a poznatky z období války se plynule přesunuly do civilní výroby. [10]

#### *Definice logistiky*

Logistika se řadu let vyvíjela a dodnes dochází k jejímu rozšiřování a změnám. Z tohoto důvodu je velice složité vybrat definici, která by nejlépe tento pojem vystihovala. Existuje jich totiž celá řada. Liší se například místem vzniku (evropské, anglosaské), typem profese autora nebo také obdobím, protože dochází k neustálým změnám ve spotřebitelských preferencích nebo se postupem času mění váha důležitosti logistiky jako takové.

Nejjednodušší a nejvýstižnější definice logistiky říká, že se jedná o činnosti, které zajišťují přemístění zboží z bodu A do bodu B a to za podmínek, aby byl daný výrobek na správném místě, ve správném čase a při minimálních nákladech.

Logistika jako pojem je komplexně vymezen v následující definici:

*„Logistika představuje strategické řízení funkčnosti, účinnosti a efektivity hmotného toku surovin, polotovarů a zboží s cílem dodržet časové, místní, kvalitativní a hodnotové parametry požadované zákazníkem. Jeho nedílnou součástí je informační tok propojující vzájemně logistické články od poskytování produktů zákazníkům (zboží, služby, přeprava, dodávky) až po získávání zdrojů“.* (Štůsek, 2007, s. 4)

### **2.1.1 Cíle logistiky**

Při vytváření cílů podnikové logistiky je nutné brát v úvahu následující body:

- podnikovou strategii,
- požadavky zákazníků na zboží a služby,
- minimální celkové náklady.

Podniková strategie vychází z podnikové vize, která je definována na základě určité představy o tom, čeho chce firma jednoho dne dosáhnout.

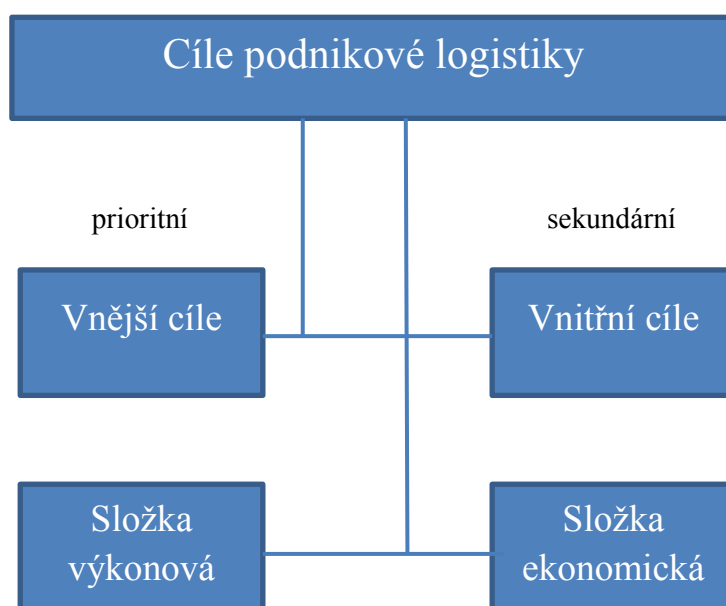
Dalším bodem jsou zákazníci. Jelikož se jedná o to nejdůležitější, co společnost má, snaží se jim věnovat nejvíce svého času a zjišťovat, jaká jsou jejich skutečná přání a požadavky. Každá firma se snaží svému zákazníkovi nabídnout toho co nejvíce, avšak v takovém množství, aby nepřekročila přijatelnou hranici minimálních celkových nákladů. A právě to je největší problém dnešní doby. Je velice složité najít tu správnou hranici, které by se firma měla držet. Konkurence se snaží nabídnout čím dál větší zákaznický servis při stejných nebo nižších cenách a bojuje se tak o každého zákazníka zvlášť.

Jak již bylo řečeno, je to právě zákazník, kdo je nejdůležitějším článkem logistického řetězce. Od něj přichází informace o požadavcích na dodávky zboží a s tím související další služby, a zároveň u něj končí logistický řetězec, který zabezpečuje pohyb materiálu a zboží.

[10]

Z obr. 2.1 lze vyčíst, že při základním členění cílů se rozlišují cíle prioritní a sekundární. Do prioritních se řadí cíle vnější a výkonové a naopak do sekundárních cíle vnitřní a ekonomické.

Obr. 2.1 Dělení a prioritizace cílů logistiky



Zdroj: SIXTA, J.; MAČÁT, V. Logistika – teorie a praxe, 2005

Vnější logistické cíle jsou zaměřeny na uspokojování přání a potřeb zákazníků. Tyto logistické cíle přispívají nejen k udržení rozsahu realizovaných služeb, ale také k jejich dalšímu rozšiřování. Do skupiny vnějších logistických cílů patří:

- větší flexibilita logistických služeb,
- spolehlivost a úplnost dodávek na vyšší úrovni,
- snižování dodacích lhůt,
- zvyšování objemu prodeje.

Důležitým logistickým požadavkem je zabezpečení spolehlivosti a úplnosti dodávek na nejvyšší úrovni. Faktor času patří nejen k nejdůležitějším ukazatelům v logistice, ale bývá mu přikládána také největší váha. Jestliže články logistického řetězce na sebe přesně navazují a správně fungují, dochází ke snižování nároků na skladování, nebo dokonce k eliminaci skladování. Výjimku tvoří pouze všudypřítomné pojistné zásoby. Úplnost dodávek je dodržena pouze v případě, že jsou použity nejvhodnější manipulační jednotky a také vhodné přepravní pomůcky. [6]

Výkonové cíle logistiky mají zabezpečit požadovanou úroveň služeb. A to takovým způsobem, aby objednané množství materiálu a zboží bylo ve správné jakosti, druhu a množství, na správném místě a ve správném čase.

Naopak vnitřní cíle logistiky se zabývají snižováním nákladů při dodržování stanovených vnějších cílů. Jedná se například o náklady na skladování, manipulaci, výrobu, zásoby, na řízení apod. [6]

Posledním bodem z logistických cílů, který nebyl prozatím nijak vysvětlen, jsou cíle ekonomické. Jak již plyne z názvu, úkolem tohoto cíle je zabezpečit přiměřené náklady všech logistických služeb.

### **2.1.2 Logistické náklady**

Trh 21. století je doslova přesycen nabídkami všech firem. Dochází tedy k boji o každého zákazníka. Jakmile nastane situace, že několik firem nabízí stejný výrobek s podobným zákaznickým servisem, jedinou věcí, která rozhoduje o úspěšnosti (neúspěšnosti) transakce, je cena. Aby společnost byla konkurenceschopná, měla tedy nízkou cenou a stále vytvářela zisk, musí znát své celkové náklady a ty úspěšně synchronizovat.

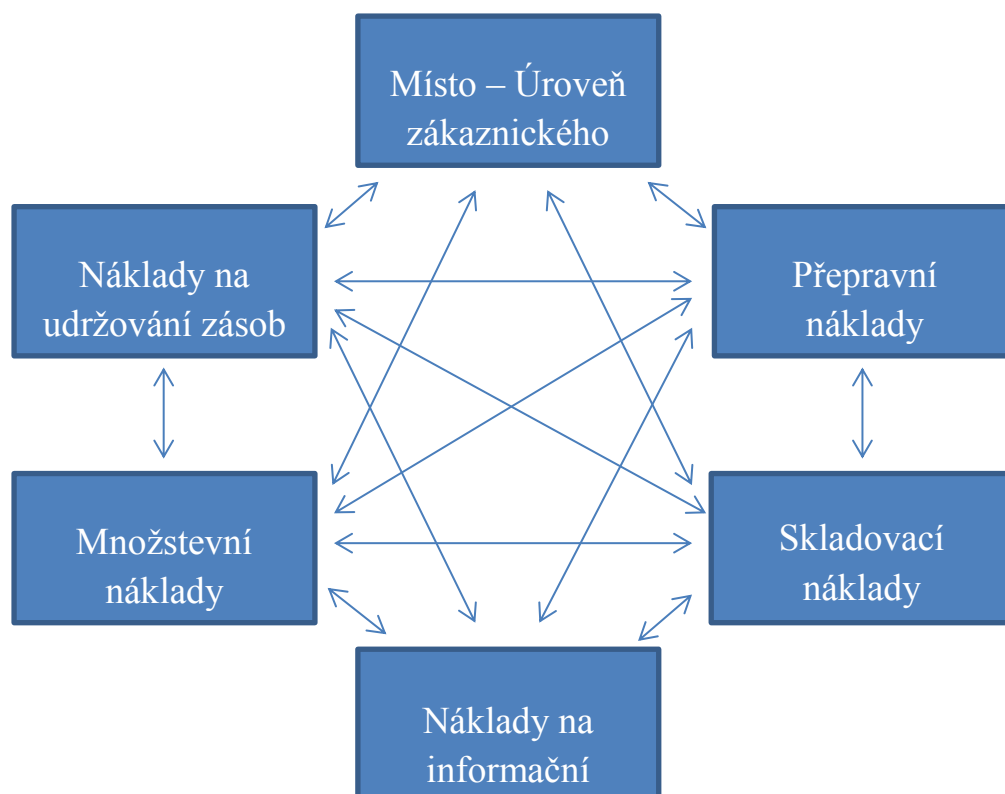
Avšak je nutné si uvědomit, že na jednotlivé složky nákladů nesmí firma pohlížet izolovaně, nýbrž je respektovat jako komplex navzájem se ovlivňujících částí. Může nastat situace, kdy snížení nákladů v jedné oblasti, vyvolá růst nákladů v oblasti druhé a celkové náklady budou tak vyšší oproti původní hodnotě.

Snahou logistiky je dosažení nejmenších celkových nákladů, při kterých firma dosáhne stanovené úrovně zákaznického servisu a zároveň bude minimalizovat součet všech logistických nákladů, jejichž přehled je znázorněn na obr. 2.2. Aby implementační analýza nákladových vazeb byla úspěšná, musí mít management k dispozici příslušná data o jednotlivých druzích nákladů.

Šest základních nákladových okruhů, které jsou zobrazeny na obrázku 2.2, pokrývá 14 hlavních logistických činností, které nemusí nutně spadat do kompetence útvarů logistiky, ale přesto všechno tento proces značně ovlivňují. V rámci logistického systému se jedná o následující okruhy:

- náklady na informační systém,
- množstevní náklady,
- náklady na udržování zásob,
- přepravní náklady,
- úroveň zákaznického servisu,
- skladovací náklady. [10]

Obr. 2.2 Nákladové vazby v logistickém systému



Zdroj: SIXTA, J.; MAČÁT, V. Logistika – teorie a praxe, 2005

#### *Náklady na informační systém*

Informační systém podniku v sobě ukrývá náklady spojené s kontrolou stavu zásob a pohledávek, dále náklady spojené s komunikací se zákazníkem, přijímáním objednávek od zákazníků, vyřizováním a zjištěním její celkové dostupnosti pro zákazníka.

Obecně je možné konstatovat, že činnosti spojené s vyřizováním objednávek jsou vysoce automatizované a zaujímají širokou oblast logistiky.

Jelikož se jedná o činnosti, které jsou zákazníkem vnímány jako úroveň kvality poskytovaných služeb, měla by se společnost snažit o minimalizaci doby cyklu objednávky. [10]

#### *Množstevní náklady*

Tento druh nákladů se týká množství v materiálním toku. Přesněji řečeno, jedná se o náklady spojené se změnami ve výrobě nebo prodeji a se změnami v nakupovaných množstvích. V této oblasti nákladů jsou zahrnuty také náklady na manipulaci s materiálem. Jedná se o poměrně širokou oblast nákladů, která zahrnuje ve své podstatě veškeré aspekty

pohybu nebo přesunu surovin, zásob ve výrobě a také hotových výrobků v rámci výrobního závodu nebo skladu podniku. [10]

#### *Náklady na udržování zásob*

Do této další skupiny nákladů se započítávají skladovací náklady, náklady na pořízení zásob, náklady na kapitál v zásobách a náklady na likvidaci zastaralého zboží. Cílem řízení stavu zásob je zachovat takovou úroveň zásob, kdy bude hladina zákaznického servisu na vysoké úrovni a to současně za podmínky dodržení minimálních nákladů. [5]

#### *Přepravní náklady*

Tato oblast nákladů tvoří velice často největší samostatnou nákladovou položku. Důvodem je, že činnosti spadající do této složky jsou nejen finančně, ale také časově náročné na její samostatnou přípravu a průběh. Je směřodlatné vybrat vhodný způsob přepravy (letecká, nákladní, vodní, železniční nebo kombinovaná) a přepravní trasy. A to tak, aby vše odpovídalo právním normám daného státu. V neposlední řadě je nutné vybrat také optimálního dopravce.

Management společnosti si musí uvědomit, že se nejedná pouze o náklady spojené s přepravou zboží nebo výrobků konečnému zákazníkovi, ale také zde existují náklady spojené s jejich přepravou mezi jednotlivými výrobními závody nebo výrobními halami. [10]

#### *Úroveň zákaznického servisu*

Vysoká úroveň zákaznického servisu podporuje spokojenost zákazníků, která se v určitém ohledu odráží v jejich věrnosti značce (firmě). Tato složka zahrnuje například manipulaci s vráceným zbožím nebo podporu servisu a náhradní díly.

#### *Skladovací náklady*

Výše nákladů na skladování je ovlivněna 2 proměnnými. První proměnnou je objemová veličina. To znamená, že čím více  $m^2$  nebo paletových míst ze skladovací plochy samotné skladování zabere, tím více nákladů firma spotřebovává. Druhou proměnnou je doba skladování dané komodity. Jestliže se tyto dva pojmy spojí v jeden, vznikne veličina s názvem paletoměsíc. Na základě toho dostává management společnosti nebo vedení logistického úseku dostatečné a jednoduché vyčíslení nákladů na skladování, se kterým může dále pracovat. [9]

Druhý způsob, jak může firma pohlížet na náklady, spočívá v jejich rozdělení na následující složky:

- kapitálové investice,
- náklady na držení výrobků,
- objednacích náklady.

Kapitálové investice tvoří největší složku skladovacích nákladů a obsahují položky, jako jsou například investice do skladu a jeho vybavení, hodnota zásob ve skladu nebo investice do informačního systému.

Druhou složku nazvanou náklady na držení zásob tvoří činnosti spojené se skladováním zásob a jejich manipulací, zastarávání a opotřebení zásob nebo také jejich pojištění.

Poslední složka celkových nákladů, tedy objednacích náklady, v sobě ukrývá například náklady spojené s nákupem, skladovým příjmem nebo peněžními platbami. [3]

Po sečtení jednotlivých tří složek, které provede logistický úsek, dostane vedení podniku dostatečný přehled o celkových nákladech za skladování.

## **2.2 Skladování**

Jednou z nejdůležitějších částí logistického systému, který je i součástí dodavatelského řetězce, je právě skladování. Skladování tvoří spojovací most mezi výrobcem a zákazníkem. Hlavním úkolem skladování je zabezpečit uskladnění komodit v místech jejich vzniku a také mezi místem vzniku a místem jejich spotřeby. Mimo jiné poskytuje managementu informace o stavu, podmínkách a rozmístění skladovaných komodit. Sklady poskytují příležitost, jak překlenout čas a prostor. Optimální zásoby obchodního zboží zajišťují plynulé a včasné zásobování obyvatelstva. [10]

Skutečnost, že skladování není nijak jednoduché, dokazuje také to, kolik činností a rozhodnutí musí být provedeno, než samotný sklad vůbec vznikne. Nejdříve musí management dané firmy společně s odborníky stanovit, kde svůj sklad vybudují. Dále na ně čeká rozhodnutí o vybavenosti skladu, včetně jeho správy a řízení, s čímž také souvisí stanovení jeho velikosti. Jakmile mají důležité informace (velikost, místo, vybavenost apod.), mohou rozhodnout o tom, zda si sklad pronajmou nebo si postaví vlastní.



### 2.2.1 Funkce skladování

Skladování může být obecně rozděleno na tři základní funkce: přesun produktů, uskladnění produktů a přenos informací o skladovaných produktech.

Následně *přesun produktů* se může v rámci funkce skladování rozdělit na několik následujících činností:

- příjem, přejímka zboží,
- transfer nebo ukládání zboží,
- kompletace zboží podle objednávky,
- překládka zboží nebo-li cross docking,
- odeslání/expedice zboží.

V případě příjmu zboží musí skladník zajistit fyzické vyložení či vybalení zboží z přepravního prostředku, aktualizaci skladových záznamů, překontrolování stavu zboží (zda není nijak poškozeno) a nakonec překontrolovat, zda fyzický počet položek je v souladu s údaji na průvodní dokumentaci.

Při transferu nebo ukládání zboží dochází k jejich fyzickým přesunům do skladu a k jejich uskladnění na předem daném místě za použití skladové techniky (pouze v případě, že to podstata výrobku dovoluje). Na tuto činnost plynule navazuje kompletace zboží dle objednávky a zahrnuje i přeskupování zboží v návaznosti na sortiment, množství a požadavky potenciálního zákazníka.

Při překládce zboží typu cross docking jsou činnosti spojené s uskladněním zboží zcela vypuštěny, neboť dochází k překládce zboží z místa příjmu přímo do místa expedice.

Poslední činností spojenou s pohybem zboží je expedice. Úkolem zaměstnanců je v tomto případě zajistit správné a bezpečné zabalení produktu, jeho fyzický přesun do dopravního prostředku, úpravy skladových záznamů a nakonec kontrolu expedovaného zboží dle objednávky. [1]

*Uskladnění produktů* je druhá základní funkce skladování. Tato funkce se může dále rozčlenit na skladování přechodné nebo časově omezené.

Přechodné uskladnění představuje uskladnění pouze takového množství produktů, které je nezbytně nutné pro doplňování základních zásob. Jeho rozsah závisí na modelu logistického systému a také na variabilitě celkových dodacích termínů dodavatelů.

Časově omezené uskladnění se týká takových skladových zásob, které jsou nadměrné v porovnání s potřebou běžného doplňování zásob. Jedná se o zásoby nárazníkové nebo pojistné. Důvody, proč takové zásoby vůbec vznikají, mohou být vysvětleny pomocí existence sezónní poptávky, kolísavé poptávky nebo úpravou výroby, apod. [5]

*Přenos informací*, jako poslední funkce skladování, vzniká současně s přenosem a uskladněním (vyskladněním) produktů. Aby management společnosti mohl pracovat a zároveň správně rozhodovat, musí mít přesné informace. Jedná se především o následující údaje: stav zásob, stav zboží v pohybu, které prochází skladem, umístění zásob, vstupní a výstupní dodávky, údaje o zákaznících, využití skladových prostor a personálu.

Pomocí přesného a včasného přenosu informací o skladování, může management společnosti definovat a následně odstranit neefektivitu, které v rámci činnosti skladování vznikají.

Jen pro představu se může jednat například o tyto neefektivní aktivity:

- nadměrná nebo přebytečná manipulace se zbožím,
- malé využití skladové plochy,
- přebytečné náklady na údržbu a výpadky z důvodu zastaralých zařízení,
- neefektivní způsoby příjmu a expedice zboží,
- zastaralý počítačový software pro zpracování rutinních transakcí. [1]

### **2.2.2 Průběh skladových operací**

Skladové operace představují velkou řadu fyzicky a časově náročných činností, které mají přesně danou posloupnost realizace. Aby nevznikaly ztráty (ať už časové nebo finanční), je třeba dostatečně všechny zaměstnance seznámit s jejich přesnou činností a zapojit je do debaty o možném zrychlení jednotlivých procesů.

Celkový průběh všech činností, které probíhají v rámci skladových operací, může být rozdělen do 3 základních složek:

- příjem zboží,
- příjem zakázky,
- výdej zboží.

Složka *příjem zboží* obsahuje následující činnosti: objednávka a dodání zboží, příjem zboží ve skladu, výběr místa uložení zboží ve skladu odpovědnou osobou, poslední činností v rámci *příjmu zboží* je samotné zaskladnění zboží.

Výše zmíněným pojmem *objednávka*, je myšleno zadání objednávky do systému správy skladu. *Dodání zboží* může být provedeno přes rampu od dodavatele nebo z vlastní výroby.

Při *příjmu zboží* je nutná přesná specifikace dodávky, to znamená označení druhu a množství zboží, číslo šarže, minimální trvanlivost a transportní jednotka.

*Zadání místa ve skladu* se může jevit na první pohled jako naprosto jednoduchá a obyčejná činnost. Ovšem je nutné, aby si skladník nebo vedoucí skladu uvědomili, jaké následky přinese neefektivně zvolené místo pro uskladnění zboží. Vzniknou nejen zbytečné náklady v podobě manipulace se zbožím, ale také časová ztráta.

Existuje několik metod, podle kterých se mohou odpovědné osoby rozhodovat o zadání místa ve skladu. Například metoda pevného ukládání, záměnného ukládání, skladových zón, dynamických zón, přípravného vyskladňování nebo v neposlední řadě metoda předvídajícího uskladňování (podrobně vysvětleno v kapitole 2.6.1).

Poslední činností, která patří do složky příjem zboží, je *zaskladnění*. To se dále rozlišuje podle toho, zda byla nebo nebyla použita manipulační technika. [1]

*Příjem zakázky*, jako druhá složka průběhu skladových operací, obsahuje následující činnosti: příjem zakázek z nadřazeného systému centrálního PC, aktivace zakázek, rezervace vychystávaného zboží a v poslední řadě tvorba příkazů a dat pro vyskladnění

Každá *přijatá zakázka* obsahuje celou řadu specifických údajů, mezi které například patří: číslo zakázky, priorita vyřízení, jméno zákazníka, datum dodávky, apod. Velice důležitým bodem je také pozice zakázky v počítačovém systému. Posledním krokem této činnosti je uložení zakázek do výstupu, aby mohla pokračovat další navazující činnost.

*Aktivace zakázky* se může provést manuálně nebo automaticky. Kritériem pro provedení manuální aktivace zakázky je například její priorita, hmotnost nebo dodací termín. Pro automatickou aktivaci zakázky existují kritéria jako překročení zadaných aktivit nebo časově nastavená aktivace.

*Rezervace vychystávaného zboží* může nastat například z důvodu kritéria minimální trvanlivosti zboží nebo také proto, že transportní jednotka přesně odpovídá požadovanému stavu na objednávce, v neposlední řadě může jít o metodu FIFO (tato metoda je vysvětlena v kapitole 2.6.1)

Poslední činností v rámci příjmu zakázky je *tvorba příkazů a dat pro vyskladnění*. Jedná se především o určení optimalizace tras nebo manipulační techniky, přesnou specifikaci zboží (zda je těžké nebo lehké, zda vyskladnit celou přepravní jednotku nebo pouze její část), apod. [1]

*Výdej zboží* je třetí a zároveň poslední složkou průběhu skladových operací. Řadí se sem vyskladnění celých transportních jednotek, vychystávání a v poslední řadě také zpracování výdeje zboží.

*Vyskladnění celých transportních jednotek* může být ve skladu provedeno s využitím manipulační techniky nebo také bez její pomoci.

*Vychystávání* může být provedeno dvojím způsobem. První možností je dle příkazů, kdy proběhne rozdělení vychystávacích seznamů mezi obsluhu skladu. Tato obsluha musí provést vychystání zboží a následně potvrdit seznamy u centrálního PC. Druhou možností je komise bez příkazů, což znamená, že je provedeno přiřazení dat pro vychystávku automaticky. Tento způsob probíhá tak, že se zobrazí pozice na terminálech a po jejich úspěšném vychystání proběhne potvrzení pozic na mobilních terminálech.

Naprosto poslední činností jak v rámci výdeje zboží, tak i v rámci skladových operací je *zpracování výdeje zboží*, které může být rozděleno na výdej:

- bez manipulace s jednotlivými balíčky, kdy obsluha skladu provede sběr celých manipulačních jednotek z různých částí skladu,
- s nutnou manipulací s jednotlivými balíčky, kdy obsluha skladu provede sběr kusového zboží z různých částí skladu a připraví je v předem stanovených zónách. [1]

Mimo jiné během zpracování výdeje zboží, může obsluha skladu provést například přehled pozic pro doplnění v rámci vychystávání zboží, přehled částečně obsazených ploch nebo také například odebrání prázdných prostředků ze skladových prostor.

### **2.2.3 Velikost skladu**

Určení velikosti skladu je dalším složitým rozhodnutím, při kterém se musí brát v úvahu řada faktorů. V první řadě je důležité přemýšlet o rozloze skladu, a to ne v metrech čtverečných, ale v metrech krychlových. To proto, že rozloha v m<sup>2</sup> nebere v úvahu možnost použití nejmodernější skladových zařízení, které využívají potenciál skladu v co největším rozsahu a ukládá tak zboží vertikálně. [10]

Vedení logistického úseku společně s vrcholovým managementem by měli vzít do úvahy následující faktory, které mohou značně ovlivnit velikost zvoleného skladu:

- počet produktů, které se chystá společnost skladovat,
- velikost skladových produktů,
- používaný optimalizační přístup,
- velikost kancelářských prostor ve skladu,
- typ používaného manipulačního zařízení,
- typ skladové technologie,
- apod.

#### **2.2.4 Paletizace**

Paletizace je jedna z nejrozšířenějších manipulačních metod, která umožňuje manipulaci s materiálem ve větších ucelených jednotkách, čímž se zrychluje nakládka a vykládka. Mimo jiné se také zvyšuje využití skladových prostor a objemové využití dopravních prostředků. Dále také umožňuje využití automatizace skladových operací, které se pomalu ale jistě stává určitým standardem.

Základním prvkem paletizace je samotná paleta (nebo také podložka, bedna), se kterou se manipuluje jako s jedním celkem a je možné ji mechanizovaně překládat a přepravovat. Materiál zůstává stále v paletě a s ní se i nadále přepravuje dál v dopravním řetězci. Nesmírnou výhodou této metody je, že rozměry palety jsou mezinárodně dohodnuté (1200 x 800 mm – normální paleta, nebo 600 x 800 mm – půlená paleta) a nemůže tedy nastat situace, že přijatá paleta by byla nevhodná pro používané manipulační zařízení. [1]

Jak již bylo řečeno, paletizace přináší řadu časových, prostorových a finančních úspor. Aby tyto úspory byly v tomto případě ještě větší, musí se manipulační jednotka postupně stát jednotkou výrobní, poté přepravní, obalovou, skladovou, účetní, objednáci a nakonec zásilkovou. [6]

#### **2.2.5 Automatizace skladu**

Automatizace skladu je pojem, který v posledních letech postupně nabývá na významu. Za posledních několik let vznikla také velká řada nových firem, které se specializují na návrh, vybudování a servis všech zařízení a činností, které jsou s tímto pojmem spojeny. Snem snad každé společnosti je mít svůj vlastní sklad, který bude nejmodernější, nejrychlejší

a nejúspornější. Všechny tyto hodnoty jsou reálné, ale je třeba počítat s finančně náročnou prvotní investicí do potřebného vybavení.

Automatizace skladů přináší jejich provozovatelům řadu výhod. Jedná se především o:

- úspory v důsledku vyšší rychlosti a přesnosti vyskladňování,
- úspora skladového místa,
- bezpečnost,
- rychlá návratnost investic,
- omezení administrativy.

Veškeré procesy automatizovaného skladování jsou podřízeny systému řízení skladu nebo jiným informačním systémům firmy. Automatizované technologie je možné aplikovat jak pro paletované jednotky, tak i pro drobné zboží, skladování tyčových nebo plošných jednotek, rolí apod.

Existuje velké množství skladových činností, které mohou být automatizovány. Lépe řečeno nahrazení pracovníka strojem nebo informačním systémem. Jednou z možných aktivit je automatické řízení manipulační techniky.

Vybudování automatizovaného skladu nebo alespoň nějaké jeho části je finančně a časově velmi náročné. Jelikož se jedná o velkou investici, je zapotřebí před jeho samotným vybudováním vzít do úvahy několik důležitých skutečností.

*Jaký rozsah automatického skladu se plánuje?* Velká část nákladů na automatizaci je fixní, tudíž má automatizace smysl až od jisté velikosti skladu a počtu prováděných operací.

*Jaké povahy je skladové zboží?* Jestliže jsou naše výrobky nebo zboží drobného charakteru, částečně balené nebo mají speciální nároky na skladování, není vhodné použít automatický sklad.

V neposlední řadě si stanovit, *jaká je frekvence změny sortimentu a jeho obrátkovost*. Nastavení a následné vyladění skladu tak, aby fungoval co nejlépe, je poměrně časově náročné a pracné. Proto automatický sklad přináší efekt pouze tehdy, zda se jedná o dlouhodobé a stabilní nastavení. Je tudíž nevhodné pracovat v takovém typu skladu se sortimentem, který má značné výkyvy ve svém složení.

Mimo jiné si musí budoucí majitel automatizovaného skladu uvědomit, že je důležité z bezpečnostních důvodů rozdělit sklad na dvě neprolínající se části. V automaticky řízené

části je veškerá technika řízena automaty a je sem vstup zaměstnancům přísně zakázán. V druhé části skladu se vyskytuje veškerá technika, která je jakýmkoliv způsobem řízena pracovníky. Jedná se například o příjmové a expediční rampy, blokovací zónu, vratky a volnou plochu. [13]

## **2.3 Typy skladových technologií**

Jednotlivé druhy skladovaných položek vyžadují dle svého tvaru, hmotnosti, množství a vlastností různý způsob skladování, jakož i různá zařízení pro skladování a různé manipulační prostředky. Správně zvolená skladová technologie přinese úsporu nejen v podobě času, ale také v podobě skladového prostoru.

### **2.3.1 Charakteristika jednotlivých skladových technologií**

Jelikož existuje skladových technologií celá řada, je vhodné, aby byly přehledně rozděleny. Například následujícím způsobem:

- policové regály,
- paletové regály,
- konzolové regály,
- apod.

#### *Policové regály*

Policový regál je ve své podstatě stavebnicový regálový systém, který má široký rozsah svého použití. Tento typ regálů je určen pro ukládání nepaletovaného zboží zcela volně, v krabicích, kovových nebo plastových bednách (přepravečkách). Jsou určeny pouze pro ruční obsluhu, a to přímým přístupem skladníka. Ukládání zboží do regálů prostřednictvím vidlicových vysokozdvížných vozíků je zakázáno.

Velkým přínosem policových regálů je jejich adaptabilita. Police jsou v regálovém sloupci zavěšeny, tudíž je možné a zcela snadné je výškově přestavovat dle aktuálních potřeb.

Určitým nedostatkem v porovnání s paletovými regály je jejich maximální povolená nosnost, která činí 650 kg. [1]

#### *Paletové regály*

Jednou z nejvíce používaných skladových technologií jsou již zmíněné paletové regály. Přihrádková konstrukce regálů vytváří regálové buňky, které jsou přizpůsobené velikosti manipulační jednotky. Jak již název napovídá, ve většině případů je touto

manipulační jednotkou právě paleta. Palety mohou mít různá konstrukční vyhotovení. Například stacionární (jsou pevně ukotvené do podlahy), pojízdné, spádové nebo příhradové, které dovolují vytvářet nejrůznější prostorové sestavy skladové technologie.

Spádové regály nejsou osazeny ližinami pro uložení palet (přepravek), ale válečkovou trati v jednotlivých ukládacích úrovních. Tento typ regálu má vždy 2 obslužné zóny. Příjem (zakládání) na jedné straně a expedice na straně druhé. Velká výhoda tohoto systému je, že zaručuje dodržení systému FIFO (tato metoda je vysvětlena v kapitole 2.6.1).

V systému pojízdných paletových regálů se moduly (celé řady regálů) pohybují po kolejové dráze za pomoci elektromotoru. Tento systém umožňuje maximální využití prostoru skladu tím, že nepotřebuje manipulační uličky mezi každou řadou regálů. Aktivním rozestupem regálů je vytvořena vždy jen jedna manipulační ulička, a to v místě, kde je potřebná. Pojízdné paletové regály jsou vybaveny také bezpečnostními prvky (čidly), které během uzavírání manipulační jednotky kontrolují tento prostor. Jestliže by se nějaký zaměstnanec během pohybu těchto paletových regálů objevil v uzavíraném prostoru, čidla okamžitě vyhodnotí tuto situaci a stroj zastaví. Oproti klasickému systému paletových regálů je úspora skladové plochy 50 až 75 %. [1]

#### *Konzolové regály*

Konzolové regály jsou vhodné pro uskladnění kovových a plastových profilů, které mají větší délku, dále trubek, dřeva nebo také zboží deskového charakteru, jako jsou například plechy, dřevotřískové plotny a podobně. Obsluha regálů je možná různými typy vysokozdvížných vozíků nebo i ruční obsluhou s přímým přístupem. Konzolové regály mohou být stacionární nebo také pojízdné. [1]

## **2.4 Manipulační a přepravní prostředky**

Volba optimálních manipulačních a přepravních prostředků, které bude firma využívat ve svém systému skladování, je další neodmyslitelnou součástí logistiky. Optimálně zvolené manipulační a přepravní prostředky mají vliv jak na bezpečnost uloženého zboží, využití kapacit skladu, tak i na snižování pracovních časů, které nepřidávají hodnotu pro zákazníka (uskladnění, vyskladnění zboží).

### **2.4.1 Charakteristiky jednotlivých přepravních prostředků**

Nejpoužívanějšími přepravními prostředky jsou:

- ukládací bedny a přepravky,



- palety,
- roltejnery,
- kontejnery,
- výměnné nástavby.

#### *Ukládací bedny a přepravky*

Existuje nepřehledné množství nejrozličnějších typů ukládacích beden a přepravek. Základním rozdílem je typ použitého materiálu (plast, hliník, ocelový plech), velikost nebo tvar. Veškeré tyto rozdíly se odrážejí v ceně pořízení.

Ukládací bedny a přepravky jsou přizpůsobeny pro ruční manipulaci vytvářenými úchyty nebo držadly. Mimo jiné mohou být upraveny také pro manipulaci prostřednictvím mechanických zařízení. Tento typ přepravního prostředku bývá také často využíván ve spojení s válečkovými, kladičkovými, gravitačními nebo kuličkovými dopravníky a regálovými zakladači.

V neposlední řadě jsou tyto přepravní prostředky opatřeny rámečky, které slouží pro vložení identifikačního štítku s potřebnými logistickými údaji. [2]

#### *Palety*

Mezi nejvíce používané přepravní prostředky z výše uvedeného výpisu patří právě palety. Palety jako takové mají řadu výhod. Největším přínosem je bezesporu jednotný rozměr na území Evropy (EUROPALETA 800 x 1200 mm nebo poloviční paleta 800 x 600 mm) nebo USA (základní rozměr ISO – 1000 x 1200 mm). Další výhodou je možnost stohování, tzn. ukládání do několika vrstev nad sebou, pokud to ale povaha zboží dovoluje.

Dle konstrukčního provedení se rozlišují tyto typy palet: dřevěné palety prosté, ohradové palety, skříňové palety, sloupkové a speciální palety (sudy, vaky).

Prosté palety slouží ve většině případů k přepravě a skladování výrobků zabalených v přepravních obalech. Palety ohradové a skříňové jsou používány především k přepravě balených výrobků ve spotřebitelských nebo skupinových obalech. Palety sloupkové jsou vhodné pro takové materiály, které nedovolují stohování.

Palety se rozlišují také podle použitého materiálu na dřevěné, kovové, plastové, lepenkové nebo na kombinaci například dřeva a kovu. [1]

### *Roltejnery*

Roltejnery jsou přepravní prostředky obdobné paletám, avšak s tím rozdílem, že jsou pro snadnější manipulaci vybaveny čtyřkolovým podvozkem. Jsou používány především v případech, kdy nelze z provozních důvodů použít palety. Dle konstrukčního provedení se mohou rozlišovat roltejnery mřížkové, drátěné, plnostěnné a speciální. [2]

### *Kontejnery*

Kontejnery jsou přepravním prostředkem, který je tvořen zcela nebo pouze z části uzavřeným prostorem, v němž je uskladněno dané zboží (materiál). Kontejnery se používají především v dálkové přepravě a jsou výlučně upraveny pro mechanizovanou nebo automatizovanou manipulaci. Aby určitý dopravní prostředek mohl být nazván kontejnerem, musí splňovat podmínku o minimálním vnitřním objemu  $1\text{m}^3$ . [1]

### *Výměnné nástavby*

Výměnné nástavby jsou velice podobné kontejnerům, ale liší se od nich především méně robustní konstrukcí, rozměry, nedají se stohovat a také tím, že je není možné použít v námořní a vodní dopravě.

Jejich poznávacím znamením je, že mají tzv. sklopné nohy, na kterých mohou stát v případě, že nejsou umístěny na dopravním prostředku. Jsou využívány především k silniční dopravě, v malém měřítku jsou používány mimo jiné k dopravě kombinované. [1]

## **2.5 Manipulační prostředky a zařízení**

Manipulační prostředky a zařízení jsou nedílnou součástí minimálně každé společnosti, která má svůj vlastní sklad nebo výrobu. Manipulační technologie se neustále vyvíjí a zdokonaluje. Smyslem moderních manipulačních prostředků a zařízení je spolupodílet se na dosahování logistických cílů. Přesněji řečeno se snaží o rychlou, bezpečnou, kvalitní a efektivní činnost.

### **2.5.1 Charakteristika jednotlivých manipulačních prostředků a zařízení**

Pro přehlednější orientaci je možné rozdělit manipulační prostředky a zařízení do následujících kategorií:

- prostředky pro zdvih,
- prostředky pro pojezd,
- prostředky pro pojezd a stohování,

- dopravníky,
- ostatní prostředky a zařízení k manipulaci palet.

#### *Prostředky pro zdvih*

Prostředky pro zdvih, stejně jako prostředky pro pojezd, pro pojezd a stohování, ostatní prostředky a zařízení k manipulaci palet, se řadí do kategorie **zařízení s přetržitým pohybem**.

Do prostředků pro zdvih mohou být zařazeny nejrůznější zvedáky, zdvižné plošiny, zdvižná čela na nákladních automobilech, nákladní výtahy, kladkostroje, manipulátory a roboty. [2]

#### *Prostředky pro pojezd*

Prostředky pro pojezd jsou zastoupeny zařízeními, jako jsou bezmotorové vozíky bez možnosti zdvihu a paletové vozíky nízkozdvižné.

Nejrozšířenějšími manipulačními prostředky jsou právě *paletové vozíky nízkozdvižné*. Slouží k manipulaci s paletami nebo s roltejny. Rozlišuje se pohon ruční nebo motorový (elektromotorový) s hydraulickým zdvihem. Konstrukce těchto vozíků nedovoluje práci se standardními paletami z jejich širší strany.

Do kategorie *bezmotorových vozíků bez možnosti zdvihu* se řadí také zcela jednoduchý, ale zato účinný dvoukolový typ (tzv. rudl), který se používá k přesunu pytlů, sudů, beden apod. V neposlední řadě patří do této kategorie také plošinové tří- nebo čtyřkolové vozíky. [14]

#### *Prostředky pro pojezd a stohování*

V této kategorii manipulačních prostředků a zařízení se vyskytují například vysokozdvižné vozíky, vychystávací vozíky a regálové zakladače.

*Vysokozdvižných vozíků* existuje celá řada a pro podnik jsou nepostradatelným pracovním nástrojem. Jednotlivé typy vysokozdvižných vozíků se liší typem pohonu (akumulátorový, benzinový, naftový nebo propan-butanový), dále také řadou různých modifikací, například s posuvným zvedacím zařízením, s otočně výsuvnými vidlicemi, s různými přídatnými zařízeními apod. [14]

Dle provedení, nabízí *vychystávací vozík* zdvih obsluhy spolu s nákladem, což umožňuje ruční vyskladňování drobného materiálu. Výhoda tohoto typu manipulačního

prostředku je především v tom, že skladník nemusí opouštět prostor tohoto vozíku při vyskladňování položek dle objednávky. Především se ale eliminuje nutnost manipulace s celou paletou z vyšších stohovacích úrovní v případě, že je nutné vyskladnit pouze malý počet kusů z celého objemu na paletě. Využitím tohoto prostředku ve skladu dochází k rychlejšímu vyřízení objednávky a také k úspoře paliva.

Jelikož jsou *regálové zakladače* poněkud složitá zařízení a v posledních letech nabývají postupně na významu a také na oblíbenosti jednotlivých firem, je jim vyčleněna samostatná kapitola 2.5.2.

### *Dopravníky*

Kategorie dopravníků se řadí jako jediná z výše uvedených mezi **zařízení s plynulým pohybem**. Patří sem jak pásové dopravníky, tak i válečkové tratě a skluzy.

*Skluzy*, jak již plyne z názvu, usnadňují překonání výškového rozdílu díky účinkům gravitace. Dráha může mít libovolný tvar, například přímý, obloukový nebo dokonce spirálovitý. Jednotlivé skluzy se přizpůsobují potřebám každého zákazníka individuálně. Rozhodovacím kritériem je velikost přepravek, zboží, materiálu, vzdálenost, kterou je nutné překonat, a také prostor, který je k dispozici.

*Válečkové tratě* jsou také velmi oblíbeným zařízením, které usnadňuje a urychluje práci zaměstnanců. Velice často se používají ve spojení s regálovými zakladači. Ve většině případů slouží válečkové tratě k přemísťování beden, přepravek, paletových jednotek, apod., se kterými se následně dále pracuje. Stejně jako skluzy, jsou válečkové tratě individuálně řešeny pro každého zákazníka zvlášť a mají stavebnicový charakter. Mohou být mimo jiné doplněny točnami, výhybkami atd. [14]

### *Ostatní prostředky a zařízení k manipulaci palet*

Zástupci této poslední kategorie jsou například nejružnější sběrače a stohovače prázdných palet nebo zásobníky prázdných palet.

Úkolem *sběrače a stohovače prázdných palet*, jak již název napovídá, je postupně pomocí vidlic, kterými je vybavený modifikovaný vysokozdvíhový vozík, nabírat prázdné palety až do výše 10 ks a ty následně umístit do speciálního zásobníku. Díky tomuto zařízení odpadá fyzicky náročná práce pro zaměstnance, kteří museli jednu paletu po druhé ručně skládat na sebe.

*Zásobník prázdných palet* umožňuje stohování a následné vydávání jednotlivých palet, případně i větších stohů. Tyto zásobníky jsou obvykle doplňovány pomocí nízkozdvíhových

voziků a to pouze díky mechanismu zásobníku, který automaticky postupně nadzvedává doposud tvořený stoh a umožňuje tak zasouvání dalších palet. Další možností je využití již zmíněného sběrače a stohovače prázdných palet nebo kombinace válečkové dráhy a speciální varianty zásobníku, který má schopnost vyrovnávat neuspořádané vstupující palety a tvořit tak pravidelné stohy. [14]

### 2.5.2 Regálový zakladač

Regálové zakladače jsou zařazeny do kategorie zařízení s přetržitým pohybem a rozlišují se mechanizované, poloautomatické a plně automatizované zakladače, které mohou být dále koncipovány jako policové či paletové. Z konstrukčního hlediska se regálový zakladač skládá z pojezdu, vertikálního sloupu a zakládacího zařízení, které se může lišit rozměry a maximální nosností dle požadavků zákazníka. [7]

Mechanizovaný typ zakladače se používal ve většině případů v dobách, kdy informační technologie nebyla na tak vysoké úrovni, jako je tomu dnes.

V dnešní době se využívají poloautomatické a plně automatizované regálové zakladače, kdy výběr daného typu je otázkou preferencí a také finanční situace podniku. Ovládání automatizovaného regálového zakladače zajišťuje řídicí systém s obslužným počítačem, který umožňuje vedení evidence, výpisů a také inventarizaci skladových zásob. Tento řídicí systém může být také propojen s nadřazeným podnikovým systémem. **Automatizovaný** regálový zakladač se využívá ve skladu k automatickému skladování přepravek, boxů, palet nebo samotného zboží uloženého na nosiči.

Na českém i zahraničním trhu existuje velké množství firem, které se specializují na výrobu a stavbu na klíč tohoto typu manipulačního prostředku a zařízení. Vyskytují se mezi nimi velké rozdíly, a to nejen v ceně. Liší se například softwarem, rychlostí, kapacitou míst (výška, délka, nosnost regálů) nebo také balíčkem poskytovaných doplňkových služeb.

Mezi hlavní přednosti regálového zakladače patří především maximální využití skladovací plochy (tzv. skladování do výšky), bezpečný provoz a adaptabilní řešení pro individuální požadavky zákazníků. Avšak **automatizovaný** regálový zakladač v sobě skrývá výše zmíněné výhody, ale také řadu dalších, například rychlý přístup k manipulační jednotce, dokonalý přehled o zboží a jeho umístění, operativní sledování pohybu zboží a zaplnění automatického skladu a úsporu pracovních sil. [8]

Největší nevýhodou regálového zakladače je jeho pořizovací cena, u **automatizovaného** zakladače je obzvláště vysoká.

Aby byl potenciál (rychlost, úspora pracovních sil, apod.) automatizovaného zakladače využíván nejefektivněji, je vhodné ho propojit s ostatními manipulačními prostředky a zařízeními, jako jsou dopravníky nebo příjmové a výdajné zařízení.

### **2.5.3 Příjmové a výdajné zařízení**

Příjmové a výdajné zařízení jako komplex v sobě ukrývá některé výše zmíněné manipulační prostředky a zařízení (například dopravník), které na sebe plynule navazují, čímž dochází ke snižování průběžných časů a k úspoře pracovní síly.

Technická úroveň příjmového a výdajného zařízení je závislá na koncepci celého skladu, jeho funkci, řízení a technické úrovni použitých zakládacích a vyskladňovacích zařízení. Příjmové a výdajné zařízení je ve většině případů zcela automatizované. Umožňuje jak přísun (odsun) manipulačních jednotek k (od) regálovému zakladači, tak i mimo jiné plní některé kontrolní funkce, které souvisejí přímo se skladováním.

Pro lepší orientaci je možné rozdělit příjmové a výdajné zařízení dle konstrukčního vyhotovení na následující oblasti:

- zařízení na dopravu palet (přepravek, boxů),
- zařízení na kontrolu hmotnosti,
- zařízení na kontrolu rozměrů,
- blokovací zařízení. [1]

Zařízení na dopravu palet (přepravek, boxů) může být z technického hlediska řešeno prostřednictvím dopravníků (válečkové nebo kladičkové), zachycovacích řetězových dopravníků nebo pomocí zavážecích vozíků (mají větší variabilitu používání a jsou méně finančně náročné).

Zařízení na kontrolu hmotnosti zjišťuje hmotnost jednotlivých palet, aby nedošlo k přetížení regálového zakladače a následné poruše. Tyto zjištěné údaje jsou zpracovány v centrálním počítači a slouží k evidenci (na příjmu) a ke kontrole zachování kvantity (na výdeji).

Zařízení na kontrolu rozměrů a blokovací zařízení plní především bezpečnostní a koordinační funkce. [1]

### *Umístění příjmového a výdajného zařízení*

Pozice příjmového a výdajného zařízení má značný vliv na kvalitu práce regálového zakladače, přesněji řečeno na jeho rychlost naskladnění a vyskladnění.

Dle Manziniho (2012) existují 4 základní alternativní konfigurace, dle kterých lze optimálně umístit příjmové a výdajné zařízení:

- vstup a výstup na opačných koncích uličky,
- vstup a výstup na stejném konci uličky, ale v rozdílných výškách,
- vstup a výstup ve stejné výšce, ale ve středu uličky,
- vstup a výstup ve zvýšené poloze na konci uličky.

## **2.6 Umístění a řízení zásob ve skladu**

Umístění a řízení zásob ve skladu je jedna z dalších hlavních činností, kterou má na starost logistický úsek. Skladová zásoba se u středně velkých podniků pohybuje v řádech stovek, až tisíců položek. Je proto velmi obtížné rozhodnout, jakým způsobem jednotlivé položky ve skladu efektivně rozmístit. Tento problém se snaží pomoci vyřešit nejrůznější strategie skladování, které jsou detailně popsány v následující podkapitole.

Dalším problémem, který je spojen s velkým množstvím skladových zásob zboží, je skutečnost, že není účelné a ani fyzicky možné věnovat každé položce na skladě stejnou pozornost. Je tedy třeba skladové položky rozdělit do několika málo kategorií a věnovat jim odlišnou péči. K tomuto kroku se doporučuje použít analýza ABC, která rozdělí skladové položky do 3 jednotlivých částí a ty se nadále řeší individuálně a rozdílně. Tato metoda není zcela fixní, tudíž je možné vytvořit větší množství jednotlivých skupin nebo podskupin.

### **2.6.1 Strategie skladování**

Výběr správné strategie skladování není nijak jednoduchý krok. Neefektivní výběr a následná změna v jinou metodu, nese s sebou značné finanční a časové ztráty. Z tohoto důvodu by měly samotnému zavedení jedné ze skladovacích strategií předcházet diskuze, výpočty nebo také simulace.

Jedna z nejzákladnějších strategií je *metoda pevného ukládání*. V tomto případě má každá položka ve skladu doslova své rezervované místo, které je vyhrazeno pouze pro ni. Hlavní výhoda tohoto přístupu je v rychlém vyhledání položky pracovníkem. Tuto metodu ovšem nelze uplatnit v automatizovaných skladech. Mezi nevýhody patří neefektivní

využívání skladové plochy, protože při navrhování rozmístění se bere v úvahu maximální možná zásoba a dle toho se rezervuje místo pro každou položku.

*Metoda záměnného ukládání* je jedna z dalších možností, podle které se mohou uspořádat položky ve skladu. Jak již název napovídá, každou položku je možné uskladnit na libovolné místo. Musí být ale respektována určitá omezení, například velikost nebo hmotnost. Jelikož nedochází k doplňování všech zásob současně, postačí pro maximální celkovou zásobu ve skladu menší kapacita než v případě metody pevného ukládání. Z čehož vyplývá, že společnost může uvažovat o menší rozloze skladu a sníží se tím pádem i délka pohybu mezi ukládacím a předávacím bodem. Nevýhodou je, že může nastat situace, kdy méně poptávaná položka bude umístěna na lepší pozici než položka, o kterou je zájem podstatně větší. Tento stav může nastat s velkou pravděpodobností a značně se tak prodlužuje délka pohybu z uloženého místa do předávacího bodu.

*Metoda skladových zón* je další strategií, která se poučila z chyb předešlé metody. Jednotlivé položky rozděluje podle jejich průměrné četnosti odběru a dle toho vytváří jednotlivé zóny ve skladu. Do zóny s dlouhými manipulačními časy budou uskladněny položky s nízkou četností odběru a naopak do zóny v blízkosti předávacího bodu se uskladní položky s vysokou četností odběru. V každé zóně se ukládají položky jiným způsobem. Hlavní nevýhodou je potřeba větší skladovací plochy oproti metodě záměnného ukládání.

Problém předešlé metody řeší opět následující strategie, kterou je *metoda tzv. dynamické zóny*. Tento přístup bere v úvahu, že strategie velikosti objednávek a řízení zásob se může v průběhu času měnit. Vedení skladu si může dovolit snížit potřebu skladových zásob, protože příslušnost položek k zónám a hranice zón se periodicky přizpůsobuje aktuální situaci a rámcovým podmínkám. Takto rozvržené jednotlivé zóny platí vždy pouze pro jedno plánovací období. Touto cestou lze snížit průměrnou délku pohybů. Hlavní nevýhoda této metody je, že některé položky se mohou chovat individuálně a odchýlí se tak od průměru. Může nastat například situace, že první položka z další zóny bude požadována dříve než poslední položky z předchozí zóny. V tomto případě to nejlepší, co může vedení úseku logistiky udělat, že takové položky uskladní do míst předchozí zóny, protože jejich doba pobytu ve skladu je menší a může být tak dané ukládací místo využito v daném období vícekrát.

*Metoda přípravného vyskladňování*, vychází také z nedostatků předešlé metody. Tento přístup se snaží využít časové prostoje manipulačních zařízení k tomu, aby připravily vyskladnění těch produktů, které brzy přijdou na řadu. Jelikož se budou položky nacházet



blízko předávacího bodu, bude zkrácen čas jejich vyskladnění. Tato metoda je použitelná pouze tehdy, zda existují prostoje časy zmíněných manipulačních zařízení.

Poslední strategie, kterou je možné využít, je *metoda předvídajícího uskladňování*. Již při samotném uskladňování položky určí skladník nebo vedení logistického úseku okamžik, kdy podle určité pravděpodobnosti dojde k vyskladnění tohoto zboží. Této položce se přidělí takové ukládací místo ve skladu, které bude nejbližší předávacího bodu, a to pouze za předpokladu, že se neočekává uskladnění jiné položky, která by byla vyskladněna dříve. Jestliže ano, bere se v úvahu další nejlepší místo. Jednoduše řečeno, čím kratší dobu pobytu položky ve skladu vedení očekává, tím lepší místo jí bude přiděleno. Aby tato metoda mohla být použita správně a efektivně, jsou zapotřebí patřičné prognostické údaje a také informace o plánovaných dodávkách a objednávkách. [10]

Se strategiemi skladování úzce souvisí jednoduchá, ale velice rozšířená a v širokém spektru oborů používaná metoda FIFO (First In, First out = První dovnitř, první ven). V logistických oborech má uplatnění při volbě způsobu organizování, manipulaci a stanovení pořadí pohybu materiálu, dat nebo čehokoliv jiného. Jak již plyne z názvu, materiál (požadavky) jsou obsluhovány v takovém pořadí, v jakém vstoupily do systému. [5]

## 2.6.2 Analýza ABC

Tato metoda vychází z tzv. Paretova pravidla, podle kterého zhruba 80 % důsledků vyplývá přibližně z 20 % počtu možných příčin (tzv. pravidlo 80/20). V praxi to znamená například, že 20 % skladových položek zabírá 80 % místa ve skladech, nebo že 80 % celkového nákupu se odebírá od 20 % počtu všech dodavatelů. Následně je potřeba obrátit pozornost na omezený počet skladových položek nebo dodavatele, kteří mají rozhodující vliv na celkový výsledek.

Prvním důležitým krokem, v případě aplikace metody ABC, je sestavení položek zásob sestupně, a to dle hodnoty sledovaného statistického znaku v analyzovaném období. Statistickým znakem může být například hodnota spotřeby nebo prodeje. V případě technologického a kapacitního řešení skladů a skladových areálů je statickým znakem fyzický objem skladové zásoby. Apeluje se, aby délka sledovaného období byla v rozmezí 12 – 24 měsíců. V případě, že je zvoleno kratší období než 12 měsíců, může na dané hodnoty působit například sezónnost poptávky, která značně zkresluje konečné výsledky a v tomto případě i rozdělení položek do jednotlivých skupin. V opačném případě, kdy je sledované

období delší než 24 měsíců, nemají získané hodnoty dostatečnou vypovídací schopnost. Z důvodu, že nastala například změna ve výrobním programu. [11]

*Kategorie A* u analýzy ABC reprezentuje velmi důležité položky zásob, které tvoří přibližně (již zmíněných) 80 % hodnoty spotřeby nebo prodeje. Tyto položky zásob je nutné neustále sledovat a také jejich optimalizační propočty často aktualizovat. Jelikož položky kategorie A představují převážnou část zásob v hodnotovém vyjádření a také váží v sobě značný objem kapitálu, doporučuje se, aby byly objednávány v menších dávkách, a to i za cenu vyšší frekvence dodávek. Jedná se však pouze o doporučení z teoretického modelu, situace v praxi bývá často komplikovanější, proto je nutné individualizovat tyto kroky pro každou situaci zvlášť. Příkladem, kdy může dojít k určitému střetu mezi tímto doporučením a skutečnou situací, je geografická vzdálenost dodavatele nebo typ výroby.

*Kategorie B* označuje středně důležité položky skladových zásob, které reprezentují přibližně 15 % hodnoty spotřeby nebo prodeje. K jejich řízení se používají v porovnání s kategorií A metody značně jednodušší a dodávky jsou méně časté. Naopak pojistná zásoba a velikost dodávek je zpravidla vyšší než u položek hlavní kategorie.

*Kategorie C* zahrnuje málo důležité položky zásob, které představují pouze zhruba 5 % hodnoty spotřeby nebo prodeje. Ovšem z hlediska počtu položek je tomu přesně naopak. Je jich nejvíce. Jelikož je značná část času věnována kategorii A, popřípadě kategorii B, které jsou pro společnost nejdůležitější, nezbyvá nic jiného než k řízení položek kategorie C použít jednoduché metody, založené například na odhadu objednávkového množství dle průměrné spotřeby v předchozím období. Pojistná zásoba se v tomto případě stanovuje jednorázově a spíše na vyšší úrovni. Cílem je, aby položky této kategorie byly stále k dispozici a nemusely se příliš často objednávat.

V určitých případech se vyskytuje i *kategorie D*, označující položky zásob, které mají spotřebu nebo prodej dlouhodobě nulový. Jedná se o tak zvanou nepoužitelnou zásobu, které se chce společnost doslova zbavit. Přičemž má několik možností. Nejčastějšími je prodej za nižší cenu nebo její celkové odepsání. [11]

Druhým možným způsobem, jak využít tuto analýzu, je dívat se na výsledky z druhého úhlu pohledu. Lépe řečeno, je potřeba nějakým způsobem naložit s těmi zbývajících 80 % vstupů, které přispívají zhruba 20 % výstupů. Smyslem této možnosti je přijít na to, jak zvýšit výstup (prodej) těch ostatních kategorií. Je potřeba zvážit například, zda

je nutné upravit nabídku, vytvořit větší podporu prodeje, zlepšit zákaznický servis, apod.  
I nepatrná změna k lepšímu může zcela změnit prodej (výstup). [4]

### **3. Charakteristika společnosti EMOS spol. s r. o.**

Společnost EMOS spol. s r. o. byla založena v roce 1991 v Přerově. Od doby svého vzniku se neustále rozvíjí a rozšiřuje působnost svého prodeje. Díky své vytrvalé činnosti se stala jedním z největších dovozců zboží součástkového charakteru a předním distributorem baterií GP s výhradním zastoupením v České republice, Maďarsku a také na Slovensku. Její hlavní činností je import, export, velkoobchodní a maloobchodní prodej, dále také provádí služby a montáže slaboproudých zařízení. Společnost je vlastníkem certifikátu kvality ISO 9001, který se týká montáže a opravy elektrických systémů a zařízení a dále také opravy spotřební elektroniky.

Mezi nejvýznamnější obchodní partnery, kteří zastupují zboží společnosti EMOS spol. s r. o., patří síť prodejen MAKRO, Globus, Kaufland, Interspar, Penny Market, OBI, Electroworld, Datart a další. Zákazníci mají k dispozici také internetový obchod, kde naleznou veškerý sortiment nabízeného zboží.

Společnost EMOS spol. s r. o. je ze 100 % vlastněna českým kapitálem a zaměstnává více než 280 pracovníků v 5 státech Evropy.

Z důvodu velkého množství položek, které společnost EMOS spol. s r. o. nabízí, se rozhodla vybudovat v roce 2001 svůj vlastní sklad, který postupem času modernizovala a rozšiřovala. Poslední modernizace nastala v roce 2008, kdy byla dostavena další část skladu včetně moderní automatické linky na příjmu zboží.

Aktuálně sklad disponuje regálovými pozicemi, paletovými místy, kompletačním a expedičním pracovištěm. Celková rozloha skladu je 6.750 m<sup>2</sup> s celkovou kapacitou 8.900 europaletových míst a 850 policových regálů. Denně dochází k naskladnění v průměru 2 kontejnerových dodávek.

Zboží společnosti EMOS spol. s r. o. je prodáváno nejen na území České republiky, ale také v zahraničí, kam směřuje zhruba 50 % celkového obrátu. Jelikož se nejedná o zanedbatelnou část prodeje, rozhodla se společnost zřídit dceřiné společnosti ve Slovenské republice, Polsku, Slovinsku a Maďarsku.

Dceřinou společností na Slovensku je EMOS SK s. r. o., která vznikla v roce 1993 a sídlí v Bytči. Zaměstnává přes 50 pracovníků a má více než 1.500 aktivních zákazníků.

Druhou dceřinou společností je EMOS SI d. o. o. se sídlem v Celje na severu Slovinska. Tato dceřiná společnost vznikla v roce 1996, tehdy ještě pod názvem Vemos d. o. o., až rok 2005 přinesl změny ve vedení a v názvu. V současnosti se nachází v této dceřiné společnosti 7 spolupracovníků, kteří se starají o 500 aktivních prodejních míst. Každým rokem dochází k nemalému procentnímu zvyšování v obratu prodeje.

Třetí dceřinou společností se v únoru 2004 stala EMOS PL sp. z. o. o. se sídlem v Bielsko-Biala. V prvotní fázi směřoval prodej pouze k několika klíčovým zákazníkům, kteří měli s výrobky společnosti již nějaké zkušenosti, ale hlavním obchodním cílem bylo vytvoření povědomí u koncových zákazníků o kvalitách značky EMOS a rozšíření nabídky do mnohem většího počtu velkoobchodů po celém Polsku, což se ukázalo jako reálný cíl a rok od roku dochází stále k růstu obratu prodeje. V této dceřiné společnosti vykonává svou činnost 20 zaměstnanců.

Ke konci roku 2009 byla založena poslední dceřiná společnost EMOS HU Kft. se sídlem na předměstí Budapešti. Zboží pod značkou EMOS bylo do Maďarska dodáváno již v minulosti prostřednictvím distributorů. Aby společnost získala exkluzivní distribuční práva na produkty GP pro maďarský trh, musela zde založit svou dceřinou společnost. Zboží je dodáváno do mezinárodních obchodních řetězců, do velkoobchodů a maloobchodních prodejen. V současné době je zde zaměstnáno 11 pracovníků.

V neposlední řadě nabízí společnost EMOS spol. s r. o. své výrobky také na trh Německa, Rakouska, Rumunska, Bulharska, Ukrajiny, Pobaltí, Chorvatska a do dalších států Evropy.

**Tabulka 3.1 Ekonomický vývoj společnosti EMOS spol. s r. o.**

Hospodářský rok	2008	2009	2010	2011
Průměrný počet zaměstnanců	205	189	188	188
Počet řídicích pracovníků	8	8	7	7
Tržby (v tis. Kč)	1.004.552	809.974	785.535	811.763
Čistý zisk (v tis. Kč)	87.897	41.629	414.413 <sup>1</sup>	36.224

Zdroj: Výroční zprávy společnosti EMOS spol. s r. o. za rok 2008 - 2011

<sup>1</sup> Razantní nárůst čistého zisku v roce 2010 byl zapříčiněn prodejem společnosti Kabelová televize Přerov a. s., kterou měla společnost EMOS spol. s r. o. až do roku 2010 ve svém soukromém vlastnictví

## 4. Analýza současného způsobu skladování

V této kapitole je detailně popsáno dosavadní fungování logistického centra společnosti EMOS spol. s r. o. s bližším přiblížením výpočtů, které vedou k nastínění efektivnějšího způsobu vychystávání pro danou společnost.

Zařízení, které na první pohled nejlépe splňuje zadaný cíl, je automatický regálový zakladač. Jelikož se ale jedná o finančně náročný krok, jsou v rámci čtvrté kapitoly provedeny veškeré výpočty, které určí, zda je toto zařízení efektivní, jaké jsou náklady na jeho pořízení a kolik položek zde může být umístěno.

Veškerá data byla získána na základě osobní zkušenosti v logistickém centru společnosti EMOS spol. s r. o., doplněná o konzultace s vedoucím pracovníkem logistické sekce.

### 4.1 Popis logistického centra společnosti EMOS spol. s r. o.

Jak již bylo zmíněno v předcházející kapitole, společnost EMOS spol. s r. o. má ve svém soukromém vlastnictví sklad s celkovou plochou necelých 7 tisíc m<sup>2</sup>. Aby se zaměstnanci společnosti EMOS spol. s r. o. v takto rozsáhlém skladu dokonale orientovali, a jejich každodenní činnost byla co nejrychlejší, a tím pádem i nejefektivnější, rozdělilo vedení společnosti sklad na následující dílčí části, tzv. haly:

- Hala P (pracoviště příjmu),
- Hala R (pracoviště reklamací),
- Hala A, B, C, D, E, W,
- Hala K (kompletace),
- Hala KVB (kontrola a výdej balíkových zásilek),
- Hala KVP (kontrola a výdej paletových zásilek),
- Hala EX (expedice),
- Kancelář vedoucího směny a střediska dopravy.

#### 4.1.1 Charakteristika jednotlivých částí logistického centra

##### **Hala P (pracoviště příjmu)**

Pracoviště příjmu je členěno na kancelář příjmu, sklad příjmu a linku pro příjem zboží. Linka příjmu se skládá z válečkového a pásového dopravníku. V první řadě musí zaměstnanec z přistaveného kontejneru ručně vyskládat veškeré zboží na pásový dopravník. Jakmile se zboží pohybuje po dopravníku, další zaměstnanec jej postupně skládá na EP. Pro každý druh

zboží se používá odlišný paletový nosič. K rychlému rozeznání druhu zboží slouží štítek s EAN kódem, v případě potřeby má zaměstnanec k dispozici také čtecí zařízení. Jestliže je nějaká krabice poškozená nebo je patrné, že ji někdo otevřel, musí se provést individuální kontrola zboží. V případě nesrovnalostí se řeší tento problém prostřednictvím reklamace s dodavatelem, respektive s přepravcem.

Jakmile je veškeré zboží naskládáno na jednotlivých EP, pracovník příjmu vloží do softwaru řízeného skladu veškeré informace o přijatém zboží (množství, typ zboží, datum příjmu, apod.).

Jednotlivé EURO palety se po naplnění a evidenci přemístí do skladu příjmu, kde jim příslušný pracovník přidělí nezbytnou dokumentaci a poté je uskladní v dané části skladu.

### **Hala A, B, C, D, E, W**

V současnosti je v logistickém centru společnosti EMOS spol. s r. o. uskladněno více jak 2.000 rozdílných položek, které se liší svou váhou, tvarem a velikostí.

Od doby vzniku skladu zde nebylo samozřejmě ihned uskladněno na 2.000 odlišných položek. S postupným rozšiřováním sortimentu se zároveň rozšiřovalo i logistické centrum. Toto postupné rozšiřování mělo za následek rozdělení samotného skladu na několik různých hal (zón), které budou níže popsány.

*Hala A, B* je nazývána jako sklad zásobní. Zboží ze skladu příjmu míří ve většině případů právě do skladu zásobního. Odtud se poté dle potřeby doplňuje zboží v ostatních (vychystávacích) skladech. Výjimka nastane pouze tehdy, jestliže vychystávací sklady C, D, E, W mají zásobu daného zboží nulovou a zásobní sklad rovněž nedisponuje tímto druhem zboží. V tom případě je zboží ze skladu příjmu odesláno přímo do vychystávacího skladu.

Jestliže společnost EMOS obdrží od zákazníka objednávku na jeden druh zboží o objemu více jak 1 EURO paleta, dojde k vyskladnění zboží ve skladu zásobním a následnému odeslání přímo do haly expedice.

Zásobní sklad je vybaven posuvnými paletovými regály, čímž je dosaženo maximálního využití dané plochy. Správné a bezpečné uskladnění mají na starosti elektromotorové vysoko zdvižné vozíky.

Zboží ze zásobního skladu bývá vyskladněno na základě metody FIFO. To především z důvodu, že baterie a podobné zboží má svou minimální dobu spotřeby.

*Hala C a E* je kombinací skladu vychystávacího a zásobního. Tyto dvě haly jsou vybaveny paletovými regály, do kterých se zboží ukládá efektivně na základě metody ABC. První 4 uličky haly C jsou k dispozici pro zboží zařazené do kategorie A. Podmínkou, kterou si zvolilo vedení společnosti EMOS spol. s r. o. pro tuto kategorii, je že musí mít své pevně dané místo, a to včetně tzv. „dvojpozice“. To znamená, že zboží, které má největší četnost výdejů, má k dispozici namísto jednoho, rovnou dvě pevná paletová místa, a to hned vedle sebe. Položky spadající do kategorie B jsou umístěny v hale C a E. V hale C je jim vyčleněna ulička pátá až devátá a v hale E jim připadá vždy přední polovina každé uličky. Zboží patřící do kategorie C se rozhodlo vedení společnosti EMOS spol. s r. o. umístit vždy do zadní poloviny každé uličky v hale E a také do zbývajících dvou uliček v hale C. Tedy do míst, která jsou od tzv. startovacího bodu skladníků nejdále.

Zaměstnanci v hale C a E využívají pro svou každodenní činnost především elektromotorové nízkozdvižné vozíky, vychystávací vozíky a také ruční nízkozdvižné paletizační vozíky. Jen zřídka jsou k vychystávání použity elektromotorové vysoko zdvižné vozíky z haly A, B. Veškeré zboží je totiž umístěno maximálně do výšky druhé europaletové pozice (výška přibližně 2,3 metru). K takovému vyskladnění vystačí skladníkům malé mobilní schodky, které jsou k dispozici v každé uličce, nebo mohou použít právě již zmíněné vychystávací vozíky. Samozřejmě jsou paletové regály mnohonásobně vyšší, než je výška 2,3 metru. Třetí až šestá stohovací úroveň je k dispozici pouze pro sklad zásobní v případě, že je naplno vytížena hala A, B.

*Hala W a D* plní také funkci skladu vychystávacího, ale s tím rozdílem, že jsou zde pouze policové regály. V těchto skladech se nachází instalační materiál nebo nejrůznější drobné položky, jako jsou knoflíkové baterie apod. Jelikož se jedná o zboží malých rozměrů a nízké váhy, jsou použity právě již zmíněné policové regály, které dosahují výšky maximálně 1,8 metru. Není proto nutné zde používat žádné mobilní schodky nebo jakékoliv jiné zařízení. Umístění takových položek v paletových pozicích (sklad C a E), by bylo časově i finančně značně neefektivní.

### ***Hala K (kompletace)***

Hala kompletace se nachází v blízkosti haly kontroly a výdeje paletových zásilek (balíkových služeb). Předmětem činnosti haly kompletace je vytváření balíčků, ve kterých je umístěn jeden druh zboží, ale s rozdílným (ve většině případů menším) množstvím, než ve kterém je dané zboží běžně uloženo na skladě. V případě, že skladník obdrží výdejku,



na které je uveden požadavek ohledně vytváření samostatných balíčků, musí vyskladněné zboží ihned předat zaměstnancům haly kompletace. Prakticky řečeno, v 1 kartonu například s čistícími utěrkami na LCD displej se jich vyskytuje 12 ks, ale zákazníkův požadavek je, že v tomto samém kartonu chce mít zvlášť ve speciálním sáčku 4 balíčky těchto utěrek po 3 ks. Ve většině případů mají tyto požadavky obchodní řetězce, jež vychází z jejich silného tržního postavení.

Další činností, kterou provádí zaměstnanci haly kompletace, je vytváření akčních balíčků nebo také balíčků na podporu prodeje. Například při nákupu satelitního přijímače získá zákazník zdarma svítidlo s logem společnosti EMOS, spol. s r. o.

Jakmile zaměstnanci v této části haly splní svou práci, je zboží předáno zpět skladníkovi, který prostřednictvím obalového materiálu ochrání zboží proti poškození a cizímu vniknutí a až poté předá zboží do haly expedice.

### ***Hala KVB (kontrola a výdej balíkových zásilek)***

Tato hala je tvořena spádovými regály, pracovním prostorem zaměstnance vybaveným počítačem a čtecím zařízením. Mimo jiné je tato hala také vybavena válečkovým dopravníkem, na kterém je umístěn stroj na výrobu vzduchových polštářků a na něj navazující stroj k uzavírání krabic.

V této hale existují dva typy přepravek, lišící se od sebe modrou a zelenou barvou. Do modrých beden skladníci při hledání zboží ve skladu postupně umísťují položky určené pro polský trh. Do zelených vkládají zboží pro ostatní země, včetně České republiky. Takto barevně rozlišené přepravy plní především roli rychlé kontroly, protože veškeré denní objednávky musí být primárně vyřízeny právě pro polský trh a až poté mohou skladníci řešit ostatní objednávky. Jestliže je veškeré zboží z objednávky umístěno ve správné přepravce, vloží se do spádového regálu. Práce skladníku tímto končí a začínají řešit stejným způsobem další objednávku.

Na činnost skladníků navazuje práce dalších zaměstnanců, kteří do svého PC načtou číslo objednávky a na displeji se jim zobrazí veškeré položky, které by daná objednávka měla obsahovat. Postupně načítají čárové kódy všech položek, které jim byly skladníkem předány prostřednictvím přepravek (nejdříve modré přepravy až pak zelené), a postupně je vkládají do kartonové krabice. Jestliže vše nakonec souhlasí s objednávkou, počítač vytiskne dodací údaje a také souhrn veškerých položek, které jsou v krabici. Poté zaměstnanec položí vyřízenou objednávku na válečkový dopravník. Tímto jeho práce končí.

Ke konci dráhy dopravníku vykonává činnost další zaměstnanec. Jeho úkolem je prostřednictvím stroje na výrobu vzduchových polštářků vyplnit prázdná místa v krabici, aby při převozu nedošlo k poškození zboží. Jakmile je s touto činností hotov, pošle krabici dál po dopravníku k dalšímu stroji, který ji automaticky uzavře prostřednictvím lepicí pásky. Ve volných chvílích zaměstnanec převáží uzavřené krabice do haly expedice.

Veškeré zkontrolované a zabalené zboží je předáváno dopravci balíkových zásilek, u kterého existuje hmotnostní omezení ve výši 35 kg / 1 zahraniční objednávka nebo 50 kg / 1 tuzemská objednávka. Jestliže celá objednávka přesahuje hmotnostní limit 70 kg, je kontrola a výdej prováděn halou KVP.

### ***Hala KVP (kontrola a výdej paletových zásilek)***

Pod halu KVP spadá kontrola a výdej zásilek nad 70 kg, kdy se pro každou novou objednávku vyčlení nový paletový nosič. Aby se zaměstnanci lépe orientovali v takto rozsáhlých seznamech objednávky a nedělali chyby v množství, nebo dokonce v typu zboží, které ukládají na paletu, jsou vybaveni osobními terminály s čtecím zařízením na jednom z prstů. Díky tomu se značně eliminuje jakákoliv lidská chyba. Terminál seřadí zboží z objednávky tak, aby trasa, kterou zaměstnanec po skladě absolvuje, byla co nejkratší. Jakmile je objednávka kompletní, zaměstnanec je schopný prostřednictvím terminálu zahájit tisk potřebné dokumentace a přepravních štítků, jejichž přesný tvar je dán smluvní přepravní společností, a které jsou poté nalepeny na již zabalenou paletu. Do této kategorie patří také vychystávání zboží pro dceřiné společnosti v zahraničí.

Další činnost, kterou mají zaměstnanci této haly na starost, je kontrola a výdej zboží určeného pro obchodní řetězec. Požadavky na dodávku zboží jsou téměř u každého řetězce odlišné. Některé vyžadují každý typ zboží uložit zvlášť na jinou paletu, jiné zase mají požadavky na barvu použité ochranné fólie (průhledná, černá), apod.

### ***Hala EX (expedice)***

Jakmile má zboží veškerou potřebnou dokumentaci a je řádně zabalené, zaměstnanec jej převezde do haly expedice. V této hale se zvlášť řadí palety a balíky. V daných časových oknech přijíždí k jednotlivým rampám dopravci a postupně odváží jim určené zboží.

Při nakládce zboží jednotlivým přepravním se postupně prostřednictvím mobilního terminálu načtou přepravní štítky nalepené na jednotlivých EP. Následně v počítači, který je s tímto terminálem propojený, se ke skupině vydávaného zboží přiřadí informace s uvedením času expedice, typu přepravního prostředku a názvů přepravní společnosti. Předtím než

dopravce opustí prostor logistického centra, musí ještě podepsat tzv. expediční protokol, ve kterém je uvedeno například množství zboží nebo paletových nosičů které přijal, apod.

### ***Kancelář vedoucího směny a střediska dopravy***

Úkolem vedoucího směny je dohlížet na činnost svých zaměstnanců, předávat jim objednávky, které je nutné vyskladnit mimo standardní vychystávací proces a v neposlední řadě také řešit vzniklé problémy. Středisko dopravy, které se nachází ve stejné kanceláři jako vedoucí směny, má na starosti plánování přepravy zboží.

### ***Doplňující informace***

Zaměstnanci v logistickém centru společnosti EMOS spol. s r. o. pracují ve dvousměnném provozu. Úklid skladu je prováděn v malém měřítku v průběhu směny. Před koncem každé směny je vyhrazený čas na celkový úklid skladu. Každý ze zaměstnanců má na starosti jinou halu nebo jen její část.

Poslední důležitou a zajímavou informací je vybavenost skladu kamerovým systémem. Tento kamerový systém slouží především jako důkazní materiál v případech, kdy zákazník reklamuje zboží s tím, že jeho zásilka neobsahovala veškeré objednané a zaplacené zboží. V tomto případě se v archívu kamerového systému nalezne přesný záznam a společně s vyrozuměním se zašle zákazníkovi.

## **4.2 Redukce aktuálních informací a dat**

Jelikož software řízeného skladu nedokáže vyexportovat data dle stanovených kritérií, bude muset být provedena ruční redukce dat. Cílem této kapitoly je tedy z celkových získaných dat odstranit ty, které jsou pro předmět této diplomové práce zcela nevyužitelné nebo nemohou být z určitých příčin použity. To je také hlavní důvod, proč jsou v navazující podkapitole použity tři postupné filtrace dat. Mezi hlavní kritéria patří, že položky musí být umístěny pouze v halách A, B, C, D, E a W, nesmí být uzavřeny pro nákup a jejich maximální dosažené množství na skladě za 12 předcházejících plovoucích měsíců, musí být menší, než je jedna plná EP.

Před zahájením exportu byly v softwaru řízeného skladu vybrány tyto následující údaje, které jsou pro budoucí výpočty a rozhodování nepostradatelné:

- **Číslo** – jedinečné desetimístné číslo, které je přiděleno každému zboží ve skladu,

- **Obecné číslo** – číslo, které používají pro svou orientaci skladníci; má kratší tvar a již podle čísla lze přibližně určit, o jaký druh zboží se jedná, např. B1437 – zaměstnanec ihned ví, že B = baterie; P7648 – P = prodlužovací kabel, apod.
- **Pozice** – místo, kde je zboží ve skladu umístěno, ve tvaru Hala (A, B, C, D, E, W), ulička (1 - 19) a pozice (01 – 1. europaletová pozice - dole, 02 – 2. europaletová pozice - nahoře),
- **Uzavřeno pro nákup** – jestliže je uvedeno ano, výrobek se již nadále neobjednává a čeká se na doprodej zbylých kusů; naopak „ne“ informuje o tom, že výrobek se i nadále objednává a je aktivní,
- **Popis** – název výrobku,
- **Spotřební množství** – ve většině případů se jedná o 1 kus, ale některé výrobky, například knoflíkové baterie se prodávají pouze po 5 ks v tzv. blistru,
- **Počet skladovaných jednotek** – celkový počet jednotek, které má společnost ve svém logistickém centru,
- **Počet ks na EP** – jaké množství kusů tvoří jednu úplnou europaletu,
- **Objem spotřeby** – tato veličina je vyjádřena v mm<sup>3</sup> a uvádí rozměry jednotlivých položek; v případě, že je výrobek v tzv. blistru je udán rozměr za celou skupinu,
- **Hmotnost spotřeby** – váha jednotlivých položek; stejně jako v předchozím případě, jestliže se výrobek prodává pouze v tzv. blistru, je uvedená váha za celou skupinu (za celý blistr).

#### 4.2.1 Filtrace dat

Jakmile byly vybrány veškeré nepostradatelné údaje, které jsou výše detailně vysvětleny, mohl se spustit export zvolených dat. Jelikož bylo počátečních dat necelých 27.000, byla tato operace časově náročná. Software řízeného skladu, který má společnost ve svém vlastnictví, je dílem firmy Microsoft. Tudíž není žádný problém exportovat data přímo do MS Excel, ve kterém práce nadále pokračuje.

##### První část filtrace

Nejjednodušší a zároveň také nejméně časově náročný postup, jak provést první filtraci dat, je seřadit sloupec **pozice** veškerých položek pomocí funkce *seřadit a filtrovat*. Poté stačí jen ponechat skupiny zboží, které se nachází v halách skladu A, B, C, D, E, W

a zbylé odstranit. Tento postup demonstruje tabulka číslo 4.1. Ty položky, jejichž sloupec **pozice** je označen červenou barvou, jsou z následujících analýz zcela vyloučeny.

**Tabulka 4.1 První část filtrace se zvolenými zástupci**

Číslo	Ob. č. zboží	Pozice	Uzav. Pro nákup	Popis	Spotřební Q	Počet sklad. jedn.
2603110000	*E2806	A132206	Ne	AOK-2806 BEZDRÁT. TEPL.	1	995
1802000121	*K05121	AKCE	Ano	KROKOSV. NH1229	1	2
1535032000	*Z73032	C110101	Ne	LED T8 26W3528 150CM	1	139
1042202511	*B15251	E000402	Ne	BATERIE GP CR2025	1	977
1013200200	*B1320K	E010401	Ano	BATERIE GP 15A	1	14
1531041200	*ZS0474	KONTROLA	Ne	240LED DR 3528 STRIP5M	1	55
850007300	HP2400	PRUJEM	Ne	SKENER CANON	1	1

Zdroj: Vlastní zpracování

Prostřednictvím této filtrace došlo k odstranění velkého množství zboží, které je pro budoucí výpočty zcela nevyužitelné. Software řízeného skladu má totiž ve svém seznamu i takové položky jako jsou tužky, pravítka, počítače, dataprojektory, skenery, reklamní předměty apod. Tedy položky, které používají zaměstnanci k výkonu své činnosti nebo se kterými pracuje středisko marketingu.

### Druhá část filtrace

Druhá filtrace dat je poněkud jednodušší a rychlejší, protože není nutné vnímat celou řadu různých údajů. Tato část filtrace je zaměřena na sloupec s názvem **uzavřeno**. Pro lepší přehlednost je opět využita funkce MS Excel *seřadit a filtrovat*, která se aplikuje na již zmíněný sloupec. Data, u kterých se vyskytuje odpověď „ano“, jsou z dalších výpočtů zcela odstraněna. To především z důvodu, že se jedná o položky, které se již neobjednávají, ale pouze se vyčkává na doprodej zbylých kusů. Navíc je ve většině případů jejich skladové množství téměř zanedbatelné. Postup je naznačen v tabulce číslo 4.2. Opět jsou vyznačeny červeně ty položky, které jsou z dalších výpočtů zcela vyřazeny.

**Tabulka 4.2 Druhá část filtrace se zvolenými zástupci**

Číslo	Ob. č. zboží	Pozice	Uzav. pro nákup	Popis	Spotřební Q	Počet sklad. jedn.
1534011040	*ZY0114	C052402	Ano	180 LED DEKOR.SV 18M	1	11
1909050500	*P53888	C053002	Ano	PŘEPĚT.OCHRANA 5Z 5M	1	1
1013200200	*B1320K	E010401	Ano	BATERIE GP 15A	1	14
1535032000	*Z73032	C110101	Ne	LED T8 26W3528 150CM	1	139
1042202511	*B15251	E000402	Ne	BATERIE GP CR2025	1	977
1203090075	*B4355.1	C012503	Ne	BATERIE D4500mAh T 1,2V	1	400
3143058916	A0589.6	W010403	Ne	SPÍNAČ 3557G-A01340 C1	1	37

Zdroj: Vlastní zpracování

Na základě těchto dvou postupných filtrací došlo ke zmenšení počtu dat z necelých 27.000 položek, které byly získány exportem ze softwaru řízeného skladu, na „pouhých“ 2.500, se kterými nadále pracuje.

### **Třetí část filtrace**

Před zahájením třetí a zároveň poslední filtrace dat je v první řadě nutné získat údaje o maximálních počtech kusů na skladě za 12 minulých plovoucích měsíců. Tuto informaci lze vyexportovat prostřednictvím softwaru řízeného skladu. Avšak pro bezchybné spárování tohoto údaje s příslušnými položkami je vhodné použít funkci *Svyhledat*, kterou nabízí MS Excel.

Jádrem této funkce je tzv. klíčový údaj, na základě kterého se vybraná (nová) informace spáruje se stávajícími položkami. Jelikož údaj s názvem **číslo** má jedinečný charakter, je optimální (pro veškerá použití této funkce v rámci celé diplomové práce) z něj vytvořit klíčový údaj. Položka, která má být dle tohoto klíčového údaje přiřazena, je maximální počet kusů na skladě za 12 předcházejících plovoucích měsíců.

Důvodů, proč se nadále pracuje s daty o maximálním a ne aktuálním stavu zásob, existuje ihned několik. Tím nejdůležitějším argumentem je fakt, že aktuální stavy zásob na skladě nemají zcela dostatečnou vypovídací schopnost. Konkrétně je tímto myšleno, že například zásoba určité položky na skladě poklesne pod minimální objednávací úroveň a v blízkých dnech se čeká na dodávku dalšího množství zboží. V tomto případě údaj o aktuálním stavu zásob, který by byl získán ze softwaru řízeného skladu a se kterým by se nadále pracovalo, by neměl již zmíněnou dostatečnou vypovídací schopnost. Podobných scénářů, které mohou nastat při práci s aktuálními stavy zásob, je celá řada.

Druhým důvodem, proč je nutné pracovat s maximálním stavem zásob za předcházejících 12 plovoucích měsíců a ne s aktuálními stavy, je také skutečnost, že společnost EMOS spol. s r. o. chce mít vytvořené určité rezervy v návrhu nového způsobu skladování. Avšak pravděpodobnost, že se v určitém časovém okamžiku setkají na skladě veškeré položky s jejich maximální hodnotou zásoby, je minimální. Jedinou výjimkou může být období vánočních svátků, kdy jsou skladové zásoby oproti zbývajícím měsícům v roce téměř na maximální úrovni.

Následně je provedeno porovnání výše zmíněných maximálních stavů zásob na skladě za předcházejících 12 plovoucích měsíců s maximálním počtem kusů na 1 EP. Veškeré

položky, kterých za posledních 12 plovoucích měsíců bylo na skladě více než 1 EURO paleta, musí být z následujících výpočtů zcela vyloučeny. Jejich počet kusů je příliš vysoký a nevyplatí se je z hlediska finančního a časového jakkoliv začlenit do návrhu nového způsobu skladování. Paletová pozice, ve které jsou tyto položky aktuálně umístěny, je efektivnější.

I v tomto případě je pro zabezpečení bezchybného přiřazení údaje o maximálním počtu ks na 1 EP k již odfiltrovaným datům použita funkce *Svyhledat*. Klíčovým údajem, stejně jako v předchozím případě, je „číslo“, které se vyznačuje svým jedinečným charakterem.

Tato funkce je nepostradatelná, protože při exportu dat byly získány informace o veškerých položkách, které se nacházejí v evidenci společnosti (řádově desítky tisíc kusů), kdežto údaje v podobě maximálního počtu kusů na 1 EP, apod., se vztahují pouze k položkám, které se nacházejí na skladě (řádově pouze tisíce kusů).

Jakmile jsou nezbytné údaje přiřazeny ke správným položkám, je možné použít vzorec 4.1, prostřednictvím kterého se zjistí, kolik EURO palet nebo jakou část palety zaujímají jednotlivé položky na skladě.

$$\frac{MAX_{\text{počet ks na skladě za předcházejících 12 plovoucích měsíců}}}{\text{počet ks na EP}} \quad (4.1)$$

Po zkopírování tohoto vzorce pro všechny buňky je pro lepší a rychlejší orientaci opět použita funkce *seřadit a filtrovat*. Jakmile jsou veškerá data seřazena vzestupně dle sloupce výše uvedeného vzorce, odstraní se veškeré položky, které mají svou zásobu vyšší než 1, viz tabulka 4.3.

**Tabulka 4.3 Třetí část filtrace se zvolenými zástupci**

Číslo	Ob. č. zb.	Pozice	Popis	MAX poč. ks na skl.	Poč. ks na EP	Vzorec 4.1
3143058916	A0589.6	W010403	SPÍNAČ 3557G-	37	4 680	0,007905983
1042202511	*B15251	E000402	B. GP CR2025	977	35 000	0,027914286
1203090075	*B4355.1	C012503	B. D4500mAh T 1,2V	400	6 000	0,066666667
1535032000	*Z73032	C110101	LED T8 26W3528	139	540	0,257407407
1032212050	*B1432	C004901	B. GP180AAH	4 746	7 200	0,659166667
1,013E+09	*B13218	C020301	B. GP 15A LR6	71 576	24 576	2,912434896
1,011E+09	*B1120	C030301	B. GP 15S R6	124 384	36 000	3,455111111

Zdroj: Vlastní zpracování

Tímto krokem došlo ke zmenšení testovaného souboru dat z 2.500 na necelých 1.100. S tímto souborem dat se nadále pracuje v dalších podkapitolách.

### 4.3 Objem zboží

Jakmile jsou odstraněna veškerá nepoužitelná data, může být zjištěn u zbývajících a zároveň podmínkám vyhovujících položek jejich objem. A to s respektováním informace o spotřebních množstvích, které je nutné hromadně přepočítat.

Na základě vypočítaného objemu zboží bude v dalších kapitolách zjištěno potřebné množství přepravních prostředků, ve kterých budou jednotlivé položky zboží uloženy.

#### 4.3.1 Postup výpočtu objemu zboží

Jelikož jsou veškeré objemy a hmotnosti všech výrobků zadány za spotřební množství, je zcela nezbytné provést v první řadě přepočet s respektováním těchto informací. K tomuto kroku je využit vzorec číslo 4.2, zjišťující **MAX počet spotřeby** za předcházejících 12 plovoucích měsíců, který je postupně uplatněn na všechny odfiltrované položky. Téměř ve všech případech je výsledek neměnný (stejný jako maximální stav zásob za předcházejících 12 plovoucích měsíců), protože většina výrobků se prodává po 1 kusu. Výjimku tvoří například knoflíková baterie, která se prodává v tzv. blistru po 5 ks a jejich násobcích.

$$\frac{MAX_{\text{počet ks na skladě za předcházejících 12 plovoucích měsíců}}}{\text{spotřební množství}} \quad (4.2)$$

Pro lepší představu jsou v tabulce číslo 4.4 zobrazeny oba vysvětlené scénáře. Červenou barvou jsou vyznačeny ty, u kterých se výsledek změnil.

**Tabulka 4.4 Ukázka výpočtu MAX počet spotřeb se zvolenými zástupci**

Číslo	Ob. č. zb.	Pozice	Popis	Spot. Q	MAX poč. ks na skl.	Vzorec 4.2
1032212050	*B1432	C004901	B. GP180AAHC R6	2	4746	2373
1014118000	*B19118	C044301	B. GP 24AU LR03	8	9 048	1131
1013100101	*B1310V	C052601	B. GP 24A LR03	10	1 170	117
1535032000	*Z73032	C110101	LED T8 26W3528	1	139	139
1042202511	*B15251	E000402	B. GP CR2025	1	977	977
1203090075	*B4355.1	C012503	B. D4500mAh T 1,2V	1	400	400
3143058916	A0589.6	W010403	SPÍNAČ 3557G-	1	37	37

Zdroj: Vlastní zpracování



Funkce *Svyhledat* je uplatněna i v této fázi. Klíčovým údajem je opět „číslo“. Objem spotřeby je údaj, který má být přiřazen prostřednictvím této funkce ke správné položce.

Cílem této dílčí podkapitoly bylo zjistit, jaké jsou objemy zboží. Tímto slovním spojením jsou myšleny celkové rozměry jednotlivých druhů položek vztažené k počtu spotřeb zjištěných ze vzorce 4.2. K získání potřebného výsledku, který je pro další výpočty nepostradatelný, je použit vzorec 4.3.

$$MAX_{\text{počet spotřeb za předcházejících 12 plovoucích měsíců}} \cdot \text{objem spotřeby} \quad (4.3)$$

## 4.4 Analýza nových přepravních prostředků

Jelikož se nepředpokládá, že bude zboží v automatickém regálovém zakladači umístěno na EP, je předmětem podkapitoly 4.4.1 popis několika plastových přepravek s odlišnými rozměry. Hlavním cílem této kapitoly je zjištění počtu přepravních prostředků, do kterých bude uloženo zboží, jež vyhovovalo všem doposud stanoveným kritériím. Existují zde omezení nejen objemová, ale také hmotnostní, která jsou předmětem kapitoly 4.4.3. Ke konci této kapitoly je vyčísleno také celkové potřebné množství přepravek vztažené k jednotlivým rozměrům. Následně na to je zjištěna i přibližná cena těchto přepravních prostředků.

### 4.4.1 Charakteristika vybraných typů přepravek

Na českém i zahraničním trhu je nesčetné množství nejrůznějších typů přepravek. Některé se liší použitým materiálem, velikostí, tvarem, ale také cenou. Jelikož jedním z použitých filtrů byla 1 EURO paleta, je vhodné v rámci nového přepravního prostředku počítat s takovými rozměry, které odpovídají rozměrům europalety nebo alespoň jejímu podílu beze zbytku. Takto zvolená podmínka rozměrů má řadu dalších výhod. Například může nastat situace, že zboží bude muset být uloženo z neurčitých příčin zpět do své paletové pozice a vzhledem ke stejným rozměrům jaké má EURO paleta, bude moci zůstat i nadále v této přepravce.

Celkem jsou vybrány 4 rozměry plastových přepravek, které odpovídají výše uvedeným požadavkům a jsou blíže popsány v této podkapitole. Pro výpočet objemu každé přepravky je využíván vzorec 4.4.

$$\text{hloubka} \cdot \text{šířka} \cdot \text{výška} \quad (4.4)$$

Jelikož software řízeného skladu a také logistické centrum společnosti EMOS spol. s r. o. pracuje s jednotkou délky 1 milimetr, jsou i veškeré výpočty v této měrné jednotce.

### **Přepravka č. 1**

První ze čtyř možných přepravních prostředků, který připadá v úvahu, má rozměry 600 x 800 x 420 mm. V porovnání s rozměry europalety (1200 x 800 x 1000 mm) se dá konstatovat, že se jedná o čtvrtinový rozměr.

Samotná konstrukce dřevěné europalety má výšku 144 mm, když se k tomu přidá výška dvou na sobě postavených přepravek s výše zmíněnými rozměry, bude celková výška (včetně EP) 984 mm. Tento rozměr je v souladu nejen s výškovým omezením EURO palety (1.000 mm), ale také vyhovuje rozměrům případné paletové pozice.

Celkový objem, který nabízí přepravka č. 1, je 201.600.000 mm<sup>3</sup> (= 600 · 800 · 420 mm), maximální přípustná hmotnost je 35.000 g. Cena této plastové přepravky se pohybuje okolo 800,- Kč / ks.

### **Přepravka č. 2**

Druhý přepravní prostředek, který by společnost EMOS spol. s r. o. mohla využívat pro nový způsob uskladnění svého zboží, má rozměry 600 x 800 x 220 mm. Při použití dvou přepravek umístěných vedle sebe je opět dosaženo naprostého využití plochy EURO palety. Rozměry jsou v porovnání s první přepravkou téměř stejné. Jediným rozdílem je poloviční výška.

Celkový objem, který poskytuje přepravka č. 2 je 105.600.000 mm<sup>3</sup> (= 600 · 800 · 220 mm), maximální nosnost je 35.000 g. Cena plastové přepravky s těmito rozměry je necelých 550,- Kč / ks.

### **Přepravka č. 3**

Třetí přepravní prostředek, který přichází v úvahu při respektování výše uvedených pravidel ohledně velikosti EP, má rozměry 600 x 800 x 120 mm. V porovnání se dvěma již zmíněnými přepravními prostředky má tato přepravka poloviční (čtvrtinovou) výšku. Maximální počet ks, který je možné využít, aniž by byla překročena maximální přípustná výška plné palety, je 8 a 8 přepravek (na sebe).

Stejně jako v předchozích případech byl zjištěn prostřednictvím vzorce 4.4 celkový objem, který je  $57.600.000 \text{ mm}^3 (= 600 \cdot 800 \cdot 120 \text{ mm})$ . Maximální přípustná hmotnost je 35.000 g. Cena této přepravky činí zhruba 460,- Kč / ks.

#### **Přepravka č. 4**

Čtvrtý a zároveň poslední typ přepravního prostředku má rozměry 600 x 400 x 420 mm. Oproti již zmíněným přeprávkám je tento přepravní prostředek poměrně odlišný. Podmínka rozměrů je i v tomto případě splněna. Celkem se mohou použít 4 a 4 přepravky (na sebe), čímž se zabezpečí plné využití objemu europalety.

Maximální objem této přepravky je téměř totožný s objemem přepravky č. 2. Jedná se o  $100.800.000 \text{ mm}^3 (= 600 \cdot 400 \cdot 420 \text{ mm})$ . Stejná je i maximální přípustná hmotnost, 35.000 g. Avšak cena je značně rozdílná, 520,- Kč / ks.

#### **4.4.2 Analýza vhodného množství přepravek**

Cílem podkapitoly 4.3.2 je zjištění potřebného množství přepravek jednotlivých rozměrů, které by společnost EMOS spol. s r. o. musela koupit v případě realizace navrhovaného způsobu skladování.

Následující výpočty jsou nejen náročné na jejich sestavení, ale poskytují také jedny z nejdůležitějších informací v celé diplomové práci.

Prostřednictvím vzorce 4.5 je v první fázi přibližně zjištěno potřebné množství velkých přepravek (č. 1). Jmenovatel vzorce 4.5 se nebude pro analýzu množství dalších typů přepravek nijak měnit, protože tyto informace lze získat jiným a přehlednějším způsobem než vytvořením dalších dvou přebytečných sloupců. V čitateli je uveden výsledek ze vzorce 4.3.

Pro rychlejší přehlednost je na sloupec (výsledek ze vzorce 4.5) aplikovaná funkce *seřadit a filtrovat* (vzestupně).

$$\frac{\text{objem spotřeby MAX (výsledek vzorce 4.3)}}{\text{objem přepravky č. 1}} \quad (4.5)$$

Jestliže se výsledek ze vzorce 4.5 nachází v rozmezí hodnot 0 – 0,25, je optimální použít nejmenší přepravku (č. 3). Přepravka s označením 3 má zhruba  $\frac{1}{4}$  objem v porovnání s přeprávkou číslo 1, proto maximální hodnota pro zařazení zboží do této přepravky má maximální výši 0,25.

Veškeré položky s výsledkem ze vzorce 4.5 v rozmezí 0,25 – 0,5 jsou uskladněny ve střední přepravce (č. 2, respektive 4). Objem přepravy 2 a 4 je téměř totožný, proto nebylo nutné v rámci této podkapitoly brát je v úvahu jako rozdílné. Přepravka číslo 2 (4) má ½ objem oproti největší přepravce (č. 1), proto je zvoleno přesně takové číselné rozmezí.

Položky, jejichž výsledek je v rozmezí 0,5 – 1, jsou uskladněny v největší přepravce z nabídky (č. 1). Zbývající položky, jejichž výsledek nabývá hodnot 1 – 4, musí být rozděleny individuálně jedna po druhé, s následujícím postupem.

Výsledek v rozmezí 1,01 – 1,25 (respektive 2,01 – 2,25 nebo 3,01 – 3,25) značí použití 1 malé přepravy a zároveň 1 (popřípadě 2 nebo 3) velkých přepravek. Naopak položky s výsledkem vzorce 4.5 v rozmezí 1,26 – 2,5 (respektive 2,26 – 2,5 nebo 3,26 – 3,5) jsou uskladněny v 1 střední přepravce a současně v 1 (popřípadě 2 nebo 3) velkých přepravkách. Poslední možnost, která v několika případech nastala, je výsledek v rozmezí 1,51 – 2 (respektive 2,51 – 3 nebo 3,51 – 4), kdy tyto položky jsou uskladněny ve 2 (respektive ve 3 nebo 4) velkých přepravkách.

V tabulce číslo 4.5 je zobrazeno, jakým způsobem bylo zapisováno množství přepravek. Je zde celkem 6 položek, kde každá z nich je zástupcem jiného číselného rozmezí.

**Tabulka 4.5 Ukázka výpočtů potřebného množství přepravek se zvolenými zástupci**

Číslo	Popis	Objem zboží	Objem přepravy č. 1	Vzorec 4.5	Q přepravek č. 1	Q přepravek č. 2 (4)	Q přepravek č. 3
1204000040	AKU MAKITA	44 200 000	201 600 000	0,21925	0	0	1
3132210600	ŽÁR.E27 ČIRÁ	87 867 780	201 600 000	0,43585	0	1	0
3106213232	ZÁS. 4P 32A	142 800 000	201 600 000	0,70833	1	0	0
3501031100	HDMI 1000	220 522 000	201 600 000	1,09386	1	0	1
2101700300	POKOJ. TERM.	468 999 000	201 600 000	2,32638	2	1	0
3070000000	ZDROJ CCTV	749 700 000	201 600 000	3,71875	4	0	0

Zdroj: Vlastní zpracování

Před zahájením další analytické fáze je provedena zpětná kontrola. Tato kontrola je zaměřena na výrobky, které se prostřednictvím celkového objemu jeví jako vhodné pro zařazení do návrhu nového způsobu skladování. Avšak při důkladnější analýze je v určitých případech zjištěno, že v žádném případě nemohou být uskladněny v jakékoliv přepravce. Důvodem je jejich atypický tvar nebo například příliš velká délka. Typickým příkladem je LED zářivka o délce 1.500 mm. Tento produkt a řada podobných položek musí být vráceny na svou původní paletovou pozici a z dalších výpočtů a analýz jsou zcela vyloučeny.

#### 4.4.3 Kontrola hmotnostního omezení

Jelikož se zde mohou vyskytovat položky, které překračují hmotnostní omezení přepravek, je nutné provést jejich kontrolu. Tímto krokem se zamezí případnému poškození přepravního prostředku nebo dokonce automatického regálového zakladače. Zároveň nemůže nastat situace, že by bylo přepravních prostředků z důvodu neplánovaného rozložení hmotnosti do většího množství přepravek, nedostatek.

Před zahájením řady výpočtů se musí v první řadě použít opět funkce *Svyhledat*. Prostřednictvím této funkce jsou přiřazeny **hmotnosti spotřeby** ke správným položkám. Klíčovým údajem, stejně jako v předchozích případech, je sloupec „číslo“.

Následně použitím vzorce 4.6 pro veškerá data je zjištěna celková hmotnost maximálního počtu spotřeb za předcházejících 12 plovoucích měsíců.

$$MAX_{\text{počet spotřeb za předcházejících 12 plovoucích měsíců}} \cdot \text{hmotnost spotřeby} \quad (4.6)$$

Výsledek ze vzorce 4.6 je nepostradatelnou součástí vzorce 4.7.

$$\frac{\left( \frac{Hmotnost MAX_{\text{počtu spotřeb za předcházejících 12 plovoucích měsíců}}{Hmotnostní omezení přepravek (35.000 g)} \right)}{Celkový počet přepravek} \quad (4.7)$$

Prostřednictvím tohoto vzorce se nejjednodušším způsobem zjistí, zda položky uskladněné v přepravkách splňují, nebo překračují jejich hmotnostní limit.

V tabulce 4.6 jsou zobrazeny nejrůznější situace, které během tohoto testu mohou nastat. V případě první, druhé a čtvrté položky je hmotnostní limit splněn, proto se nový počet přepravek nijak neodlišuje od původního. U třetí položky je hmotnostní limit překročen (viz červená buňka u vzorce 4.7). V tomto případě je nutné tuto situaci individuálně vyřešit. A to tak, že místo do původní jedné střední přepravy se zboží umístí do dvou malých. Z hlediska objemu je zde vše v pořádku, protože vzorec 4.5 vykazuje hodnotu 0,4460 a objem dvou malých přepravek je celkem 0,500. V případě poslední položky je hmotnostní limit překročen u každé přepravy pouze v malé míře, proto je zcela dostačující přidat k tomuto druhu zboží ještě jednu přepravku s nejmenšími rozměry.

Ukázka prostřednictvím tabulky 4.6 dokazuje, že každou položku, jejíž výsledek ze vzorce 4.7 je vyšší než 1, je vhodné projít samostatně a následně ji individuálně vyřešit.

**Tabulka 4.6 Ukázka kontroly hmotnosti a případné přeorganizování počtu a typu přepravek**

Číslo	Výsledek vzorce 4.5	Výsledek vzorce 4.6	Hmotnostní omezení	Celkový počet přepravek	Vzorec 4.7	Pův. poč. přepr. č. 1	Pův. poč. přepr. č. 2 (4)	Pův. poč. přepr. č. 3	Nový poč. přepr. č.1	Nový poč. přepr. č. 2 (4)	Nový poč. přepr. č.3
1204000040	0,2193	22 100	35 000	1	0,6314	0	0	1	0	0	1
2303512301	0,3160	8 910	35 000	1	0,2545	0	1	0	0	1	0
3116336600	0,4460	59 400	35 000	1	1,6971	0	1	0	0	0	2
3199804500	1,2830	28 812	35 000	2	0,4116	1	1	0	1	1	0
1909290009	2,5090	111 720	35 000	3	1,0640	3	0	0	3	0	1

Zdroj: Vlastní zpracování

Z celkového množství 2.500 položek může být v automatickém regálovém zakladači při respektování hmotnostních a objemových omezení uskladněno na 1.049 rozdílných položek. Více jak 170 položek je z paletových pozic a zbývající položky jsou z regálových pozic. Celková maximální hmotnost těchto položek je zhruba 20 tun. Avšak pro firmu, která bude regálový zakladače navrhovat, má mnohem větší důležitost údaj vycházející z následujícího vztahu. Zjištěný počet přepravek vynásobený jejich maximální nosností, což je přibližně 66 tun ( $= 1.889 \text{ přepravek} \cdot 35.000 \text{ g}$ ). Na základě této váhy zvolí navrhující firma tloušťku jednotlivých nosníků a podobně.

### **Celkový počet přepravek a jejich přibližná cena**

V závěru této podkapitoly je také zjištěno, že v případě realizace nového způsobu skladování, je potřeba zakoupit 1.510 kusů plastových přepravek. A to v tomto složení: 214 ks přepravek číslo 1, 565 ks přepravek číslo 2 (respektive 4) a 731 ks přepravek číslo 3. Mimo jiné je vhodné počítat s nějakou pojistnou rezervou. Tato rezerva bude ve výši 25 % u každé z přepravek. Přesněji to znamená 54 ks přepravek číslo 1, 142 ks přepravek číslo 2 (4) a 183 ks přepravek číslo 3. Celkové množství přepravek včetně stanovené rezervy je 1.889 ks.

Jelikož se také předpokládá, že by mohla být dodavatelem těchto přepravních prostředků poskytnuta množstevní sleva, je finanční vyčíslení pouze orientační.

Celkem společnost EMOS spol. s r. o. za nákup těchto plastových přepravek zaplatí maximálně 1.023.690,- Kč ( $= 268 \cdot 800 + 707 \cdot 550 + 914 \cdot 460$ ). A to pouze v případě, že zástupcem střední přepravky bude zvolena přepravka s číslem 2.

Jestliže se ale rozhodne pro druhou možnost, a to pro přepravku číslo 4, bude celková cena 1.002.480,- Kč ( $= 268 \cdot 800 + 707 \cdot 520 + 914 \cdot 460$ ). Rozdíl mezi první a druhou možností je 21.200,- Kč ( $= 1.023.690 - 1.002.480$ ).

## **4.5 Analýza výdejů zboží**

Předmětem této kapitoly je zjištění maximálního počtu výdejů jednotlivých druhů položek za 1 den, který je směrodatný pro stanovení jejich uspořádání v rámci navrhovaného způsobu skladování. V rámci této kapitoly se zjišťuje také počet výdejů jednotlivých druhů položek za jednotlivé dny, využitelný pro stanovení požadavku výkonnosti automatického regálového zakladače.

Software řízeného skladu umí vyexportovat data s informací ohledně maximálního počtu výdejů za 1 den, proto není nutné všech 1.049 položek procházet ručně. V aktuálním případě se tato maximální hodnota zjišťuje za 12 předcházejících plovoucích měsíců. Avšak údaj o počtech výdejů je pro stanovení požadavku výkonnosti získán poměrně odlišným způsobem, který je detailně popsán v kapitole 4.5.2.

### **4.5.1 Možnosti uspořádání zboží v rámci nového způsobu skladování**

Existuje několik možností, jak lze v rámci skladovacího procesu zboží strategicky rozmístit. Cílem této podkapitoly je charakteristika nejvhodnější metody, prostřednictvím které lze zboží v automatickém regálovém zakladači efektivně rozmístit, a to včetně analýzy její hlavních výhod a nevýhod.

V první řadě je vhodné rozvrhnout skladbu regálového zakladače pro jednotlivé přepravy, protože každá z nich má rozdílnou výšku a jejich pozdější změna by byla časově a finančně velmi náročná. V této fázi se nabízí celkem dvě základní možnosti. Zakladač bude muset být rozdělen buď na tři, nebo na dvě odlišné zóny, kde každá tato zóna bude mít rozdílnou výšku konzol, na kterých budou jednotlivé přepravy umístěny. Tyto zóny budou ve stylu horizontálním, nikoliv vertikálním. Počet tzv. zón se odvíjí od volby přepravek, které bude společnost EMOS spol. s r. o. využívat. V případě, že zvolí přepravy číslo 1, 2 a 3, kde každá z přepravek má rozdílnou výšku, bude zakladač rozdělen na tři odlišné zóny. V případě druhém, tedy při použití přepravek 1, 3 a 4, budou tyto zóny dvě, protože

přepravky číslo 1 a 4 jsou stejně vysoké. Ovšem přepravka číslo 4 má jako jediná jinou šířku. Z čehož vyplývá, že šířka regálového zakladače by byla využita pouze z 50 % nebo by zde musely být umístěny za sebou dvě přepravky. A to ve většině případů každá s jiným druhem zboží. I když je první možnost o více než 21.000,- Kč nákladnější (v pořízení přepravek), bude vhodnější přepravku číslo 4 z nabízejících se možností zcela vyloučit.

Dalším významným rozhodnutím, navazující na to předcházející, je zvolit přesné umístění zón. Přesněji řečeno určit, zda například zóna pro přepravku číslo 1 bude situována nahoře, uprostřed nebo dole. V tomto případě existuje 6 různých kombinací, jak mohou být tyto zóny rozvrženy. Každá z těchto nabízených možností má své výhody a také nevýhody. Je tedy vcelku náročné vybrat jednu možnost a vědět, že případná budoucí změna je sice reálná, ale nese s sebou značné finanční náklady a časovou ztrátu.

Zboží umístěné v přepravce číslo 3 má největší průměrnou četnost výdejů, proto je vhodné jej umístit do spodní části automatického regálového zakladače, kde bude také pravděpodobně situováno příjmové a výdajné zařízení. Tímto krokem se dosáhne vyskladnění zboží za nejkratší časovou jednotku. Do další (prostřední) zóny bude umístěno zboží, které se nachází v přepravkách číslo 2. Toto rozhodnutí je vysvětleno prostřednictvím dvou následujících skutečností. Velká část zboží je umístěna v přepravkách číslo 1 a zároveň v přepravkách číslo 2. To především z toho důvodu, že uložení některého druhu zboží do dvou velkých přepravek by bylo neefektivní z hlediska prostorového využití (viz kapitola 4.3.2). Druhým důvodem tohoto kroku je, že zboží v přepravkách číslo 2 má vyšší počet výdejů než zboží v přepravkách 1. Zbývající (vrchní) zóna je tedy vyhrazena pro přepravky číslo 1.

Jakmile je regálový zakladač rozdělen na jednotlivé zóny, následuje popis metody, prostřednictvím které je možné rozmístit zboží v automatickém regálovém zakladači.

### **Integrovaný software automatického regálového zakladače**

Software integrovaný v automatickém regálovém zakladači je metoda, prostřednictvím které může být zboží efektivně rozmístěno. Vzájemné propojení softwaru a automatického regálového zakladače přináší řadu výhod a také časovou úsporu. Integrovaný software nabízí možnost automatického uspořádání jednotlivých druhů zboží dle jejich aktuálního počtu výdejů, zjištěného například za posledních 5, 7 nebo i třeba 14 dní. Přemístění jednotlivých přepravek v regálovém zakladači dle aktuálního počtu výdejů zboží může být provedeno například na konci každého pracovního dne nebo každou neděli v týdnu a podobně. Jelikož



má akční zboží značný vliv na množství výdejů jednotlivých položek, je více než vhodné zvolit přeorganizování jednou týdně. Pro dokonalé zajištění aktuálnosti v uspořádání možná i častěji. Hlavní myšlenka tohoto integrovaného softwaru z větší části vychází z tzv. dynamické zóny, což je jedna z několika možných strategií, prostřednictvím které lze rozmístit zboží ve skladu.

Největší výhodou tohoto způsobu skladování je, že veškeré položky v zakladači jsou rozmístěny dle počtu jejich aktuálních výdejů, a to vše bez činnosti jakéhokoliv zaměstnance. Tím je zajištěna nejkratší doba vychystávání celé objednávky.

Jedinou nevýhodou je úvodní složité naprogramování tohoto softwaru. Jelikož bude tato činnost pravděpodobně vykonána externím pracovníkem, promítne se tento náklad v celkové pořizovací ceně.

#### **4.5.2 Analýza požadované výkonnosti zakladače**

Pro zajištění dostatečné výkonnosti automatického regálového zakladače je vhodné poskytnout společnosti, která bude mít na starost realizaci tohoto zařízení, údaje spojené s celkovými výdeji položek, jež budou zde uskladněny. Tyto informace budou směrodatné pro nastavení, respektive pro výběr optimálního typu zakladače tak, aby zvládal vyskladnit veškeré přijaté objednávky během dvousměnného provozu.

Nejlepší způsob, jak zjistit potřebné údaje, je použít následující řešení. Ze softwaru řízeného skladu vyexportovat výdeje všech položek v jednotlivých dnech za předcházejících 12 měsíců. Následně prostřednictvím funkce *Svyhledat* a klíčového údaje „číslo“ přiřadit veškeré zjištěné denní výdeje k položkám, které budou uskladněny v regálovém zakladači, zbývající nepřirazené údaje zcela odstranit. Následně provést součet za jednotlivé dny. Zjištěné sumy za pomoci funkce *seřadit a filtrovat* uspořádat sestupně. Nejvyšší celkový počet výdejů za jeden den bude směrodatný pro stanovení výkonnosti zakladače. K této hodnotě je zapotřebí připočítat ještě 25 % rezervu, která byla použita i u počtu přepravek.

Celkové množství výdejů všech položek zainteresovaných do návrhu nového způsobu skladování včetně vytvořené rezervy je 700.

#### **4.6 Doplnující informace a závěrečné srovnání s dosavadním skladováním**

Neexistuje mnoho možností, prostřednictvím kterých lze dosáhnout efektivnějšího způsobu vychystávání. Avšak automatický regálový zakladač tento cíl splňuje a navíc umožňuje zvýšení skladové kapacity, protože zboží je v tomto případě uloženo efektivnějším způsobem a využívá se tak veškerý disponibilní prostor. Úkolem této kapitoly je stanovení

ceny a umístění regálového zakladače. Následně je provedeno porovnání vychystávacích časů automatického regálového zakladače s dosavadním způsobem skladování.

#### **4.6.1 Stanovení přibližné ceny, vhodné umístění a srovnání vychystávacích časů**

Realizace nového *automatického regálového zakladače* není pro společnost EMOS spol. s r. o. nijak extrémně časově náročná a zavazující, jako tomu bylo u rozšiřování logistického centra o další haly. Specializovaná firma, která se svým návrhem vyhraje konkurz, postaví tento zakladač na určeném místě, poté provede nastavení samotného zakládajícího mechanismu a zahájí zkušební provoz. V průběhu několika následujících týdnů (měsíců) se postupně vyladuje nastavení softwaru a samotného zařízení.

Ceny jednotlivých typů *automatických regálových zakladačů* jsou značně rozdílné a navíc žádná společnost nezveřejňuje svůj ceník. Ten je součástí až případného návrhu. Z tohoto důvodu je v tuto chvíli téměř nereálné určit alespoň přibližnou cenu. Jisté je pouze to, že výsledná cena regálového zakladače, který bude mít 2 sloupky, nepřekročí hranici 8 milionů Kč. Naopak v případě 1 sloupového automatického regálového zakladače, bude cena poloviční. Přesněji 4 miliony Kč.

#### **Umístění automatického regálového zakladače**

Výška logistického centra je v celém jeho prostoru 10 m. To znamená, že *regálový zakladač* může být umístěn kdekoliv, aniž by byla jakkoliv ohrožena jeho kapacita. V logistickém centru společnosti EMOS spol. s r. o. je využito téměř každé volné místo. Proto není reálné umístit v tomto prostoru nový *automatický regálový zakladač*, aniž by se nemuselo něco přemístit nebo dokonce zcela vyloučit. Nabízí se mnoho různých řešení, avšak pouze jedno se jeví jako efektivní. Z provedených výpočtů v kapitole 4.3 bylo zjištěno, že veškeré položky z haly W a D by mohly být umístěny v navrhovaném způsobu skladování. Mimo jiné se v těchto dvou halách používají policové regály, které jsou velmi jednoduché na demontování a následné přemístění (například uskladnění pro budoucí potřeby). Nejvhodnější plocha, kde by se automatický regálový zakladač mohl teoreticky umístit, je společný prostor haly W a D. Tímto krokem se zvýší také využití dostupného prostoru. Doposud se využívalo pouze 1,8 metru z celkových 10 metrů.

#### **Srovnání doby vyskladnění v jednotlivých případech**

Průměrná doba potřebná k vyskladnění jednoho druhu zboží, které náleží do kategorie B nebo C, v dosavadním způsobu skladování, je zhruba 55 sekund.

Pro srovnání, doba potřebná k vyskladnění jednoho druhu zboží v rámci nového způsobu skladování, je při zprůměrování 25 sekund. Tento údaj, stejně jako cena regálového zakladače, je opět pouze orientační.

## 5. Návrhy a doporučení nového řešení skladování

Efektivnějšího způsobu skladování je možné dosáhnout na základě níže uvedených doporučení a návrhů:

Podle propočtů vycházejících z této práce doporučuji společnosti EMOS spol. s r.o. pořídit automatický regálový zakladač. Do tohoto zařízení by bylo možné umístit více jak 40 % položek, které se nacházejí v logistickém centru společnosti. Tím by se uvolnilo 170 paletových míst, které by byly k dispozici pro nový sortiment, jež by nebylo možné uskladnit v automatickém regálovém zakladači z důvodu překročení stanovených limitů nebo podmínek (množstevních, rozměrových nebo hmotnostních).

S investicí do automatického regálového zakladače by zároveň došlo k rozšíření skladové kapacity, což by společnosti do budoucna vyřešilo problém nedostatku paletových pozic v souvislosti s dalším rozšířením svého sortimentu. Prostřednictvím tohoto zařízení by došlo k uvolnění zmíněných 170 paletových míst a díky tomu by bylo možné uskladnit v tomto zakladači nový sortiment. Jen pro představu, v případě že by nedošlo k pořízení navrhovaného automatického zakladače, byla by společnost EMOS spol. s r. o. nucena rozšířit své logistické centrum o další halu, jejíž cena by se pohybovala okolo 25 – 30 milionů Kč. V porovnání s cenou automatického regálového zakladače, která se pohybuje od 5 do maximálně 9 milionů Kč (včetně veškerého nutného vybavení), se jedná o 1/3 investici, která navíc umožňuje efektivnější způsob vychystávání. Navíc s výstavbou nové haly by následně byly spojeny také vyšší provozní náklady (vytápění, osvětlení, apod.) a zůstala by i delší průměrné doby vychystávání.

Aktuální průměrná doba vyskladnění je 55 sekund, v případě realizace automatického regálového zakladače by došlo k zefektivnění průměrné doby vyskladnění na poloviční čas, tj. pouhých 25 sekund. Tím pádem by bylo možné vyskladnit více jak dvojnásobné množství položek za stejnou časovou jednotku.

Z pohledu umístění automatického regálového zakladače doporučuji využít aktuální halu W a D, neboť v současnosti není její prostor plně využit. Zde by bylo možné regálový zakladač vystavět do jeho maximální výšky, tj. 10 m. V porovnání s aktuálně využívaným prostorem, který je 1,8 metru, dojde k 5,5 násobnému zvýšení využití disponibilního prostoru. Veškeré zboží uložené aktuálně v hale W a D vyhovuje stanoveným podmínkám

a bylo by možné jej uložit v automatickém regálovém zakladači (zhruba 879 položek). Tudíž není potřeba položky z haly W a D jakkoliv dále rozlišovat a přemísťovat.

Mým dalším doporučením je pořídit 3 druhy plastových přepravek, ve kterých bude zboží v automatickém zakladači uskladněno. Umístění zboží na EP by bylo především z důvodu nedostatečného využití prostoru značně neefektivní. Většina zboží v automatickém regálovém zakladači je totiž součástkového charakteru s minimálními rozměry, a proto jsou plastové přepravky optimální volbou.

Přesněji řečeno se jedná o přepravky číslo 1, 2 a 3, které se liší pouze svou výškou. Zbylé rozměry jsou shodné. Celkem tedy doporučuji pořídit 1.889 plastových přepravek v tomto složení: přepravka číslo 1 (v počtu 268 kusů), č. 2 (707 ks) a č. 3 (914 ks). Tento počet je stanoven včetně 25 % rezervy, která pokryje případné poškození přepravky nebo budoucí rozšiřování sortimentu.

Vzhledem k rozdílným výškám plastových přepravek, doporučuji z důvodu 100 % využití prostoru automatického regálového zakladače, rozdělit jej na tři rozdílné horizontální zóny. Každá zóna se bude vyznačovat rozdílnou výškou svých konzol, na kterých jsou přepravky zavěšeny. Na základě zjištěných maximálních výdejtů každé z položek jsou rozděleny tyto zóny následujícím způsobem: spodní část je určena pro přepravky číslo 3, protože mají největší počet výdejtů, nad nimi budou uloženy přepravky č. 2 a nakonec přepravky číslo 1 s nejmenším počtem výdejtů.

Mimo jiné navrhuji zvolit způsob uskladnění v rámci jednotlivých zón na základě integrovaného softwaru, který může být součástí automatického regálového zakladače. Automatické přeorganizování přepravek, jež bude vycházet z údajů za posledních sedm pracovních dní, doporučuji provádět každý den po skončení pracovní doby. Tímto krokem se zajistí nejkratší celková doba vychystávání.

Následně společnosti EMOS spol. s r. o. doporučuji oslovit 3 – 4 firmy, specializující se na výstavbu automatických regálových zakladačů, a požádat je o návrh společně s cenovou nabídkou. Každé firmě také předat výše zmíněné požadavky společně s následujícími informacemi. Konstrukce samotného zakladače musí mít celkovou nosnost 66 tun. Zakládací zařízení musí být schopno pracovat s přepravkou o hmotnosti 35 kg, vyšší přípustná nosnost je nevyužitelná. Minimální počet výdejtů, jež musí automatický regálový zakladač zvládat za 2 směnný provoz je 700. Automatický regálový zakladač musí být navržen tak, aby byl schopný pojmout 1.889 přepravek s výše uvedenými rozměry.

V neposlední řadě také doporučuji požádat o cenovou nabídku přepravek nejen již oslovené firmy v rámci výstavby zakladače, ale také společnosti, které se zabývají pouze prodejem těchto přepravních prostředků.

Jakmile budou od všech oslovených firem získány návrhy a cenové nabídky, doporučuji sjednat schůzku s těmi nejlepšími kandidáty a až poté se rozhodnout pro takovou nabídku, která bude manažerům společnosti EMOS spol. s r. o. připadat jako nejlepší.

**Tabulka 4.7 Přehledné základní srovnání aktuálního stavu s navrhovaným řešením**

<b>Řešení</b>	<b>Aktuální stav</b>	<b>Automatický regálový zakladač</b>
<b>Využití prostoru</b>	1,8 – 2,2 m (v závislosti na paletové nebo regálové pozici)	10 m (4,5 – 5,5 násobek)
<b>Průměrný čas vyskladnění</b>	55 sekund	25 sekund
<b>Doplňující informace</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- neustálé rozšiřování sortimentu bude mít v blízké době za následek nedostatečné množství volných pozic,</li> <li>- rozmístění zboží dle výdejů ve skladu není ve srovnání s automatickým zakladačem zcela aktuální.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- moderní a flexibilní řešení,</li> <li>- uvolnění asi 170 paletových pozic,</li> <li>- vytvořena 25 % rezerva,</li> <li>- rozmístění zboží dle aktuálních, výdejů,</li> <li>- menší fyzická náročnost pro zaměstnance a vyšší bezpečnost,</li> <li>- Jeden zaměstnanec zvládne obsluhu více jak 40 % veškerých položek,</li> <li>- nižší pravděpodobnost chyby.</li> </ul>

Zdroj: Vlastní zpracování

## 6. Závěr

V dnešní hyperkonkurenční době se rivalita mezi jednotlivými podniky neustále zvětšuje. Navíc vzniká také vysoký tlak ze strany obchodních řetězců, které neustále tlačí ceny zboží dolů nebo požadují jiné zvýhodňující benefity. A přesto všechno stále přibývají nové situace a nástrahy, kterým musí každý podnik v dnešní době čelit.

Při neustálém zvyšování cen pohonných hmot, elektřiny, plynu nebo DPH je poněkud složité v 21. století udržet konkurenčně schopnou cenu, která bude mimo jiné alespoň z části vyhovovat zákazníkům a zároveň bude pro firmu zisková. Jelikož se převažující část zboží vyrábí v asijských zemích, kde je cena za práci a tím pádem i za výrobek nejnižší, je téměř nemožné snižovat cenu zboží, aniž by se firma nezaměřila na jinou a stále ještě ovlivnitelnou oblast. Tím je myšlena například doprava, skladování nebo podobný okruh spojený s dodáním zboží (služby). Obecně lze konstatovat, že logistika v sobě ukrývá mnoho činností a operací, které lze v téměř každém podniku jistým způsobem zefektivnit. Jinak řečeno provést danou činnost rychleji a při nižších nákladech.

Předmětem mé diplomové práce byl návrh nového způsobu skladování, prostřednictvím kterého by společnost dosáhla efektivnějšího způsobu vychystávání.

Práce je rozdělena do 6 různých kapitol. Začíná úvodem a končí závěrem. Předmětem druhé kapitoly jsou základní informace související s tématem logistiky a skladování. Třetí kapitola je věnována charakteristice analyzované společnosti. Čtvrtá část je zaměřena z počátku na popis současného způsobu skladování a následně prostřednictvím analýzy získaných dat je zjišťováno využití automatického regálového zakladače společně s analyzováním všech možností, jak lze zboží v tomto zařízení nejefektivněji rozmístit. Ke konci této kapitoly se nachází také porovnání s dosavadním způsobem skladování. V předposlední kapitole jsou popsány veškeré návrhy a doporučení vedoucí ke splnění zadaného cíle.

Při vytváření práce jsem vycházel ze získaných teoretických znalostí během studia, z poskytnutých dokumentů a informací od společnosti, ze získaných osobních zkušeností z logistického centra, z pozorování zaměstnanců společnosti při výkonu jejich práce a v neposlední řadě z konzultací s odbornými pracovníky společnosti.

Po provedení veškerých analýz a výpočtů jsem specifikoval návrh nového způsobu skladování. Doporučuji pořízení automatického regálového zakladače, do kterého může být v současné době uskladněno na 40 % veškerého sortimentu a zároveň se využitím tohoto zařízení dosáhne minimálně dvojnásobného zrychlení doby vychystávání.

Na základě návrhů a doporučení určených pro podnik mohu konstatovat, že cíl zadaný v diplomové práci byl splněn.



## Seznam použité literatury

### a) Odborná literatura

- [1] BAZALA, Jaroslav a kol. *Logistika v praxi*. 1. vyd. Praha: Dashöfer, 2006. 1962 s. ISBN 80-86229-71-8.
- [2] ČUJAN, Zdeněk a Zdeněk MÁLEK. *Výrobní a obchodní logistika*. 1. vyd. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2008. 200 s. ISBN 978-80-7318-730-9.
- [3] EMMET, Stuart. *Řízení zásob: jak minimalizovat náklady a maximalizovat hodnotu*. 1. vyd. Brno: Computer Press, 2008. 298 s. ISBN 978-80-251-1828-3.
- [4] KOCH, Richard. *Pravidlo 80/20: umění dosáhnout co nejlepších výsledků s co nejmenším úsilím*. 2. vyd. Praha: Management Press, 2008. 243 s. ISBN 978-80-7261-175-1.
- [5] LAMBERT, Douglas M., James R. STOCK a Lisa M. ELLRAM. *Logistika: [příkladové studie, řízení zásob, přeprava a skladování, balení zboží]*. 2. vyd. Brno: CP Books, 2005. 589 s. ISBN 80-251-0504-0.
- [6] LÍBAL, Vladimír a Jiří KUBÁT. *ABC logistiky v podnikání*. 1. vyd. Praha: Nadatur, 1994. 282 s. ISBN 80-858-8411-9.
- [7] MANZINI, Riccardo. *Warehousing in the global supply chain: advanced models, tools and applications for storage systems*. 1st ed. New York: Springer, 2012. 482 p. ISBN 978-1-4471-2273-9.
- [8] PERNICA, Petr. *Logistika (supply chain management) pro 21. století – 2. díl*. 1. vyd. Praha: Radix, 2005. 536 s. ISBN 80-86031-59-4.
- [9] POPESKO, Boris. *Moderní metody řízení nákladů: jak dosáhnout efektivního vynakládání nákladů a jejich snížení*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2009. 233 s. ISBN 978-80-247-2974-9.
- [10] SIXTA, Josef a Václav MAČÁT. *Logistika – teorie a praxe*. 1. vyd. Brno: CP Books, 2005. 315 s. ISBN 80-251-0573-3.
- [11] SIXTA, Josef a Miroslav ŽIŽKA. *Logistika: metody používané pro řešení logistických projektů*. 1. vyd. Brno: Computer Press, 2009. 238 s. ISBN 978-80-251-2563-2.
- [12] ŠTŮSEK, Jaromír. *Řízení provozu v logistických řetězcích*. 1. vyd. Praha: C. H. Beck, 2007. 227 s. ISBN 978-80-7179-534-6.

### **c) internetové zdroje**

- [13] POLÁK, Petr. Automatizace skladů – moderní technologie v logistice. *SystemOnLine* [online]. 2012-06-23 [cit. 2012-11-11]. Dostupné z: <http://www.systemonline.cz/it-pro-logistiku/automatizace-skladu.htm>
- [14] VÍTEK, Miloslav. Manipulační prostředky a zařízení – aktivní prvky. *Logistika* [online]. 2006-11-20 [cit. 2013-01-08]. Dostupné z: <http://logistika.ihned.cz/c1-19788310-manipulacni-prostredky-a-zarizeni-aktivni-prvky>

## Seznam zkratek

a. s.	Akciová společnost
EAN	Typ čárového kódu (z angl. European Article Number)
EP	EURO paleta
HU Kft.	Maďarská společnost s ručením omezeným (z maď. karlatolt)
ISO	Zkratka mezinárodní organizace zabývající se tvorbou norem (z angl. International Organization of Standardization)
Kč	Koruna česká
Ks	Jednotka množství - kus
m <sup>2</sup>	Metr čtverečný
m <sup>3</sup>	Metr krychlový
mm <sup>3</sup>	Milimetr krychlový
MS	Microsoft – výrobce softwaru
PC	Počítač
PL sp. z. o. o.	Polská společnost s ručením omezeným (z pol. spolka z ograniczona odpowiedzialnością)
Sl d. o. o.	Slovinská společnost s ručením omezeným (ze slovin. društvo s ograničenom odgovornostjo)
spol. s r. o.	Společnost s ručením omezeným

# Prohlášení o využití výsledků diplomové práce

## Prohlášení o využití výsledků diplomové práce

Prohlašuji, že

- jsem byl seznámen s tím, že na mou diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo;
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně, ke své vnitřní potřebě, diplomovou (bakalářskou) práci užít (§ 35 odst. 3);
- souhlasím s tím, že diplomová práce bude v elektronické podobě archivována v Ústřední knihovně VŠB-TUO a jeden výtisk bude uložen u vedoucího diplomové práce. Souhlasím s tím, že bibliografické údaje o diplomové práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO;
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- bylo sjednáno, že užít své dílo, diplomovou práci, nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).

V Ostravě dne 28. 4. 2013

  
jméno a příjmení studenta